Betriebsanleitung

Funktionentabelle

Frequenzumrichter

Serie KFU 2- / 4-

0908

0,55 bis 3,0 kW – 230 V – KFU 2-
0,55 bis 132 kW – 400 V – KFU 4-

Küenle Antriebssysteme GmbH & Co. KG
- Saarstraße 41-43 - 71282 Hemmingen - Telefon: 07150 942-0 -
- Fax: 07150 942-270 - www.kueenle.de - info@kueenle.de -

Allgemeines zur Dokumentation

Dieses Anwendungshandbuch ergänzt die Betriebsanleitung und die Kurzanleitung „Quick Start Guide“ der Frequenzumrichter Reihen KFU 2- und KFU 4-. Für die Verwendung der Funktionentabelle enthält dieses Anwendungshandbuch alle relevanten Informationen.

Die Anwenderdokumentation ist zur besseren Übersicht entsprechend den kundenspezifischen Anforderungen an den Frequenzumrichter strukturiert.

Kurzanleitung zur Inbetriebnahme „Quick Start Guide"
Die Kurzanleitung „Quick Start Guide“ beschreibt die grundlegenden Schritte zur mechanischen und elektrischen Installation des Frequenzumrichters. Die geführte Inbetriebnahme unterstützt bei der Auswahl notwendiger Parameter und der Softwarekonfiguration des Frequenzumrichters.

Betriebsanleitung
Die Betriebsanleitung dokumentiert die vollständige Funktionalität des Frequenzumrichters. Die für spezielle Anwendungen notwendigen Parameter zur Anpassung an die Applikation und die umfangreichen Zusatzfunktionen sind detailliert beschrieben.

Anwendungshandbuch
Das Anwendungshandbuch ergänzt die Dokumentation zur zielgerichteten Installation und Inbetriebnahme des Frequenzumrichters. Informationen zu verschiedenen Themen im Zusammenhang mit dem Einsatz des Frequenzumrichters werden anwendungsspezifisch beschrieben.

Installationsanleitung
Die Installationsanleitung beschreibt die Installation und Anwendung von Geräten, ergänzend zur Kurzanleitung oder Betriebsanleitung.

Die Dokumentation und zusätzliche Informationen können über Ihren Lieferanten für Antriebssysteme angefordert werden.

Folgende Piktogramme und Signalworte werden in der Dokumentation verwendet:

Gefahr!
bedeutet unmittelbar drohende Gefährdung. Tod, schwerer Personenschaden und erheblicher Sachschaden werden eintreten, wenn die Vorsichtsmaßnahme nicht getroffen wird.

Warnung!
kennzeichnet eine mögliche Gefährdung. Tod, schwerer Personenschaden und erheblicher Sachschaden können die Folge sein, wenn der Hinweistext nicht beachtet wird.

Vorsicht!
weist auf eine unmittelbar drohende Gefährdung hin. Personen- oder Sachschaden kann die Folge sein.

Achtung!
weist auf ein mögliches Betriebsverhalten oder einen unerwünschten Zustand hin, der entsprechend dem Hinweistext auftreten kann.

Hinweis
kennzeichnet eine Information, die Ihnen die Handhabung erleichtert und ergänzt den entsprechenden Teil der Dokumentation.

1 Allgemeine Sicherheits- und Anwendungshinweise

Warnung! Beachten Sie bei der Installation und Inbetriebnahme die Hinweise der Dokumentation. Sie, als qualifizierte Person, müssen vor Beginn der Tätigkeit die Dokumentation sorgfältig lesen und die Sicherheitshinweise beachten. Für die Zwecke der Anleitung bezeichnet „qualifizierte Person“ eine Person, welche mit der Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und dem Betrieb der Frequenzumrichter vertraut ist und über die ihrer Tätigkeit entsprechende Qualifikation verfügt.

Die vorliegende Dokumentation wurde mit größter Sorgfalt erstellt und mehrfach ausgiebig geprüft. Aus Gründen der Übersichtlichkeit konnten nicht sämtliche Detailinformationen zu allen Typen des Produkts und auch nicht jeder denkbare Fall der Aufstellung, des Betriebes oder der Instandhaltung berücksichtigt werden. Sollten Sie weitere Informationen wünschen, oder sollten besondere Probleme auftreten, die in der Dokumentation nicht ausführlich genug behandelt werden, können Sie die erforderliche Auskunft bei uns anfordern.
Außerdem weisen wir darauf hin, dass der Inhalt dieser Dokumentation nicht Teil einer früheren oder bestehenden Vereinbarung, Zusage oder eines Rechtsverhältnisses ist oder dieses abändern soll. Sämtliche Verpflichtungen des Herstellers ergeben sich aus dem jeweiligen Kaufvertrag, der auch die vollständige und allein gültige Gewährleistungsregelung enthält. Diese vertraglichen Gewährleistungsbestimmungen werden durch die Ausführung dieser Dokumentation weder erweitert noch beschränkt.
Der Hersteller behält sich das Recht vor, Inhalt und Produktangaben sowie Auslassungen in der Betriebsanleitung ohne vorherige Bekanntgabe zu korrigieren, bzw. zu ändern und übernimmt keinerlei Haftung für Schäden, Verletzungen bzw. Aufwendungen, die auf vorgenannte Gründe zurückzuführen sind.

1.1 Allgemeine Hinweise

Warnung! Frequenzumrichter führen während des Betriebes ihrer Schutzart entsprechend hohe Spannungen, treiben bewegliche Teile an und besitzen heiße Oberflächen.
Bei unzulässigem Entfernen der erforderlichen Abdeckungen, bei unsachgemäßem Einsatz, bei falscher Installation oder Bedienung, besteht die Gefahr von schweren Personen- oder Sachschäden.
Zur Vermeidung dieser Schäden darf nur qualifiziertes Fachpersonal die Arbeiten zum Transport, zur Installation, Inbetriebnahme, Einstellung und Instandhaltung ausführen. Die Normen EN 50178, IEC 60364 (Cenelec HD 384 oder DIN VDE 0100), IEC 60664-1 (Cenelec HD 625 oder VDE 0110-1), BGV A2 (VBG 4) und nationale Vorschriften beachten. Qualifizierte Personen im Sinne dieser grundsätzlichen Sicherheitshinweise sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb von Frequenzumrichtern und den möglichen Gefahrenquellen vertraut sind sowie über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen.

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Warnung! Die Frequenzumrichter sind elektrische Antriebskomponenten, die zum Einbau in industrielle Anlagen oder Maschinen bestimmt sind. Die Inbetriebnahme und Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebs ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine den Bestimmungen der EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EWG und EN 60204 entspricht. Gemäß der CE-Kennzeichnung erfüllen die Frequenzumrichter zudem die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG und entsprechen der Norm EN 50178/DIN VDE 0160 und EN 61800-2. Die Verantwortung für die Einhaltung der EMV-Richtlinie 89/336/EWG liegt beim Anwender. Frequenzumrichter sind eingeschränkt erhältlich und als Komponenten ausschließlich zur professionellen Verwendung im Sinne der Norm EN 61000-3-2 bestimmt.
Mit der Erteilung des UL - Prüfzeichens gemäß UL508c sind auch die Anforderungen des CSA Standard C22.2-No. 14-95 erfüllt.
Die technischen Daten und die Angaben zu Anschluss- und Umgebungsbedingungen müssen dem Typenschild und der Dokumentation entnommen und unbedingt eingehalten werden. Die Anleitung muss vor Arbeiten am Gerät aufmerksam gelesen und verstanden worden sein.
Schließen Sie keine kapazitiven Lasten an.

1.3 Transport und Lagerung

Den Transport und die Lagerung sachgemäß in der Originalverpackung durchführen. Nur in trockenen, staub- und nässegeschützten Räumen, mit geringen Temperaturschwankungen lagern. Die klimatischen Bedingungen nach EN 50178 und die Kennzeichnung auf der Verpackung beachten. Die Lagerdauer, ohne Anschluss an die zulässige Nennspannung, darf ein Jahr nicht überschreiten.

1.4 Handhabung und Aufstellung

Warnung! Beschädigte oder zerstörte Komponenten dürfen nicht in Betrieb genommen werden, da sie Ihre Gesundheit gefährden können.

Den Frequenzumrichter nach der Dokumentation, den Vorschriften und Normen verwenden. Sorgfältig handhaben und mechanische Überlastung vermeiden. Keine Bauelemente verbiegen oder Isolationsabstände ändern. Keine elektronischen Bauelemente und Kontakte berühren. Die Geräte enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die durch unsachgemäße Handhabung leicht beschädigt werden können. Bei Betrieb von beschädigten oder zerstörten Bauelemente ist die Einhaltung angewandter Normen nicht gewährleistet. Warnschilder am Gerät nicht entfernen.

1.5 Elektrischer Anschluss

Warnung! Vor Montage- und Anschlussarbeiten den Frequenzumrichter spannungslos schalten. Die Spannungsfreiheit prüfen.
Spannungsführende Anschlüsse nicht berühren, da die Kondensatoren aufgeladen sein können.
Die Hinweise in der Betriebsanleitung und die Kennzeichnung des Frequenzumrichters beachten.

Bei Tätigkeiten am Frequenzumrichter die geltenden Normen BGV A2 (VBG 4), VDE 0100 und andere nationale Vorschriften beachten. Die Hinweise der Dokumentation zur elektrischen Installation und die einschlägigen Vorschriften beachten. Die Verantwortung für die Einhaltung und Prüfung der Grenzwerte der EMV-Produktnorm EN 61800-3 drehzahlveränderlicher elektrischer Antriebe liegt beim Hersteller der industriellen Anlage oder Maschine. Die Dokumentation enthält Hinweise für die EMV-gerechte Installation. Die an den Frequenzumrichter angeschlossenen Leitungen dürfen, ohne vorherige schaltungstechnische Maßnahmen, keiner Isolationsprüfung mit hoher Prüfspannung ausgesetzt werden.

1.6 Betriebshinweise

Warnung! Der Frequenzumrichter darf alle 60 s an das Netz geschaltet werden. Dies ist beim Tippbetrieb eines Netzschützes zu berücksichtigen. Für die Inbetriebnahme oder nach Not-Aus ist einmaliges direktes Wiedereinschalten zulässig.
Nach einem Ausfall und Wiederanliegen der Versorgungsspannung kann es zum plötzlichen Wiederanlaufen des Motors kommen, wenn die Autostartfunktion aktiviert ist.
Ist eine Gefährdung von Personen möglich, muss eine externe Schaltung installiert werden, die ein Wiederanlaufen verhindert.
Vor der Inbetriebnahme und Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebs alle Abdeckungen anbringen und die Klemmen überprüfen. Zusätzliche Überwachungs- und Schutzeinrichtungen gemäß EN 60204 und den jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen kontrollieren (z. B. Gesetz über technische Arbeitsmittel, Unfallverhütungsvorschriften usw.).
Während des Betriebes dürfen keine Anschlüsse vorgenommen werden.

1.7 Wartung und Instandhaltung

Warnung! Unbefugtes Öffnen und unsachgemäße Eingriffe können zu Körperverletzung bzw. Sachschäden führen. Reparaturen der Frequenzumrichter dürfen nur vom Hersteller bzw. von ihm autorisierten Personen vorgenommen werden. Schutzeinrichtungen regelmäßig überprüfen.

INHALTSVERZEICHNIS

1 Allgemeine Sicherheits- und Anwendungshinweise 2

1.1 Allgemeine Hinweise 2

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung 3

1.3 Transport und Lagerung 3

1.4 Handhabung und Aufstellung 3

1.5 Elektrischer Anschluss 3

1.6 Betriebshinweise 4

1.7 Wartung und Instandhaltung 4

2 Systembeschreibung 10

2.1 Zeitliche Abarbeitung der Funktionentabelle 10

2.2 Starten der Funktionentabelle 11

2.3 Prinzip für digitale Funktionen 12

2.4 Prinzip für analoge Funktionen 14

2.5 Eingangspuffer und Ausgangspuffer für digitale Signale 16

2.6 Eingangspuffer und Ausgangspuffer für analoge Signale 17

2.6.1 Eingangspuffer 17
2.6.2 Skalieren des FT-Ausgangssignals 2551 18
2.6.3 Analoge Festwerte 19
2.6.4 Ausgangspuffer 20

3 Inbetriebnahme 20

3.1 Schreibindex und Leseindex 21

3.1.1 Schreibindex und Leseindex für FT-Anweisungen 21
3.1.2 Schreibindex und Leseindex für den digitalen Eingangspuffer 22
3.1.3 Schreibindex und Leseindex für den analogen Eingangspuffer und FT-Festwerte 23

3.2 Parametrierung in der Funktionentabelle VTable 25

3.2.1 Digitalfunktionen 25
3.2.2 Analogfunktionen 28

3.3 Run/Stop 28

3.3.1 Beispiel Run/Stop 29

3.4 Kommentarfeld 30

3.5 Übersicht der Anweisungen 30

3.5.1 Tabellarische Übersicht 30

3.6 Eingänge und Ausgänge 38

3.6.1 Eingänge 38
3.6.2 Eingänge der Digital-Funktionen 38
3.6.3 Eingänge und Ausgänge der Analog-Funktionen 39

3.7 Verknüpfungen der Ein- und Ausgänge von FT-Anweisungen 42

3.7.1 FT-Eingänge 42
3.7.2 FT-Ziel Ausgänge 45
3.7.3 FT-Eingangspuffer mit FT-Eingängen verknüpfen 45
3.7.3.1 Digital 45
3.7.3.2 Analog 46
3.7.4 Anweisungen miteinander verknüpfen (FT-Eingang) 48
3.7.4.1 Digital 48
3.7.4.2 Analog 49

3.7.5 Ausgangspuffer verknüpfen (FT-Ziel Ausgang) 50
3.7.5.1 Mit dem Ausgangspuffer eine Geräte-Funktion aktivieren 51
3.7.5.2 Mit dem Ausgangspuffer einen Digitalausgang steuern 53
3.7.5.3 Mit dem Ausgangspuffer einen analogen Ausgang steuern 54

4 Beschreibung der Digital-Funktionen.....55

4.1 Superior / Master.....55

4.2 Parameter für zeitliches Verhalten und Sprungziel.....56
4.2.1 Zeitliches Verhalten 57
4.2.2 Sprungziel 57
4.2.3 Tabellarische Übersicht 58

4.3 Bool'sche Verknüpfungen.....59
4.3.1 [1] AND-Verknüpfung 59
4.3.2 [2] OR-Verknüpfung 60
4.3.3 [3] XOR 1-Verknüpfung 61
4.3.4 [4] XOR 1||3-Verknüpfung 62

4.4 Flip-Flop-Typen.....63
4.4.1 [10] RS-Flip-Flop, Superior 63
4.4.2 [110] RS-Flip-Flop, Master 65
4.4.3 [20] Toggle-Flip-Flop, Superior 66
4.4.4 [120] Toggle-Flip-Flop, Master 67
4.4.5 [30] D-Flip-Flop, Superior 69
4.4.6 [130] D-Flip-Flop, Master 70

4.5 Flankenverzögerungen.....71
4.5.1 [40,41,42] Flankenverzögerung (retriggerbar), Superior 74
4.5.2 [140,141,142] Flankenverzögerung (retriggerbar), Master 75
4.5.3 [50,51,52] Flankenverzögerung (nicht retriggerbar), Superior 76
4.5.4 [150,151,152] Flankenverzögerung (nicht retriggerbar), Master 78

4.6 Timer-Funktionen.....79
4.6.1 [60,61,62] Monoflop (retriggerbar), Superior 79
4.6.2 [160,161,162] Monoflop (retriggerbar), Master 80
4.6.3 [70,71,72] Monoflop (nicht retriggerbar), Superior 82
4.6.4 [170,171,172] Monoflop (nicht retriggerbar), Master 83
4.6.5 [80,81,82] Takterzeuger, Superior 84
4.6.6 [180,181,182] Takterzeuger, Master 86

4.7 Digitaler Multiplexer.....87
4.7.1 [90] Digitaler Multiplexer (Datensatznummer) 87

4.8 Schalter.....88
4.8.1 [91] Datensatzumschaltung 88

4.9 Fehler-Funktionen.....89
4.9.1 [95] Auslösen eines Fehlers 89
4.9.2 [96] Quittieren eines Fehlers 90

4.10 Entpreller.....90
4.10.1 [97] Entpreller 90

4.11 Nulloperation.....91
4.11.1 [99] NOP (Nulloperation) 91

4.12 Sprungfunktionen.....91
4.12.1 [100] Sprungfunktion 91
4.12.2 [101] Sprungfunktion für Schleifen 92

5 Beschreibung der Analog-Funktionen.....94

5.1 Parameter für Verhalten.....94

5.2 Komparatoren 95
5.2.1 [301,302] Komparator (Vergleich zweier Variablen) 95
5.2.2 [303,304] Komparator (Vergleich Konstante mit Variable) 96
5.2.3 [308] Komparator für Fahrsätze 98
5.2.4 [309] Positions-Komparator (Long) 98
5.2.5 [310] Analog-Hysterese 99
5.2.6 [311,312] Fenster-Komparator (Vergleich zweier Variablen) 100
5.2.7 [313,314] Fenster-Komparator (Vergleich Konstante mit Variable)) 101
5.2.8 [320] Min/Max 103
5.2.9 [321] Min/Max für Positionswerte (Long) 104
5.2.10 [322] Min/Max im Zeitfenster 104
5.2.11 [323] Min/Max für Positionen (Long) im Zeitfenster 105

5.3 Mathematische Funktionen 106
5.3.1 Addition und Subtraktion 107
5.3.1.1 [330] Add. A1=-A2=E1+E2-E3+P1-P2 107
5.3.1.2 [331] Add. long A1=E1+E2-E3+P 107
f5.3.2 Multiplikation 108
5.3.2.1 [332] Mult. (A1=E1*E2*P1) 108
5.3.2.2 [333] Multiplikation (A=E1*E2*P1), Long-Ergebnis 108
5.3.2.3 [334] Mult. mit Bruch (A1=E1*P1/P2) 109
5.3.2.4 [335] Mult. long * Prozent 110
5.3.3 Division 110
5.3.3.1 [336] Div. A1=(E1/E2/E3) 110
5.3.3.2 [337] Div. A1=(E1/P1) 111
5.3.3.3 [338] Div. A1=(P1/E1), Kehrwert 112
5.3.4 [339] Mult. & Div (A1=(E1*E2)/E3) 112
5.3.5 [340] Mittelwert-Funktion 113
5.3.6 [341] Betrag zweier orthogonaler Komponenten 113
5.3.7 [342] Betrag dreier orthogonaler Komponenten 114
5.3.8 [350] Integrator (A1=Int(E1 * dt)) 115
5.3.9 [351] Differentiator (D-Glied) (A1=dE1/dt) 115
5.3.10 [360] Betragsfunktion 116
5.3.11 [361] X² 117
5.3.12 [362] X³ 117
5.3.13 [363] √X 117
5.3.14 [364] Modulo A1=(E1*E2*P1)/(E3*P2) A2=Rest 118

5.4 Regler 119
5.4.1 [370] P-Regler 119
5.4.2 [371] PI-Regler (Tn in Millisekunden) 120
5.4.3 [372] PI-Regler (Tn in Sekunden) 120
5.4.4 [373] PD(T1)-Regler 121
5.4.5 [374] PID(T1)-Regler (Tn in Millisekunden) 121
5.4.6 [375] PID(T1)-Regler (Tn in Sekunden) 122

5.5 Filter 124
5.5.1 [380] PT1-Glied 124
5.5.2 [381] Zeit-Mittelwert 125
5.5.3 [382] Rampenbegrenzung 125
5.5.4 [383] Spike-Filter (Mittlerer aus dreien) 127

5.6 Analogschalter 128
5.6.1 [390] Analog-Multiplexer (Datensatznummer) 128
5.6.2 [391] Analog-Umschalter 128
5.6.3 [392] MUX für Positionswerte (Datensatznummer), Multiplexer 129
5.6.4 [393] Umschalter für Positionswerte (Long) 130

5.7 Parameterzugriff 130
5.7.1 Parameter schreiben 130
5.7.1.1 [401] Frequenz-Parameter schreiben 131

5.7.1.2 [402] Strom-Parameter schreiben 132
5.7.1.3 [403] Spannungs-Parameter schreiben (eff.)....132
5.7.1.4 [404] Spannungs-Parameter schreiben (Spitze)....133
5.7.1.5 [405] Prozent-Parameter schreiben....133
5.7.1.6 [406] Positions-Parameter schreiben....134
5.7.1.7 [407] Long-Parameter schreiben....134
5.7.1.8 [408] Wort-Parameter schreiben....135
5.7.2 Parameter lesen 135
5.7.2.1 [421] Frequenz-Parameter lesen....136
5.7.2.2 [422] Strom-Parameter lesen....136
5.7.2.3 [423] Spannungs-Parameter lesen (eff.)....136
5.7.2.4 [424] Spannungs-Parameter lesen (Spitze)....137
5.7.2.5 [425] Prozent-Parameter lesen....137
5.7.2.6 [426] Positions-Parameter lesen....138
5.7.2.7 [427] Long-Parameter lesen....138
5.7.2.8 [428] Wort-Parameter lesen....138

5.8 Begrenzer....139
5.8.1 [440] Begrenzer (Const.) 139
5.8.2 [441] Begrenzer (Variable) 139

5.9 Zähler....140
5.9.1 [450] Up/Down-Counter mit analogem Ausgang 140
5.9.2 [451] Stoppuhr mit analogem Ausgang 142

5.10 Positionierfunktionen....143
5.10.1 [501] Starte Fahrsatz als Einzelfahrauftrag 143
5.10.2 [502] Starte Fahrsatz im Automatikmodus 144
5.10.3 [503] Fahrsatz unterbrechen 145
5.10.4 [504] Fahrsatz fortsetzen 145
5.10.5 [505] Fahrsatz wiederaufnehmen 146
5.10.6 [506] Start Referenzfahrt 146
5.10.7 [507] Zustand prüfen 147

5.11 Bit-Funktionen für analoge Eingangswerte....148
5.11.1 [200] Bit NOT-Verknüpfung 148
5.11.2 [201] Bit AND/NAND-Verknüpfung 149
5.11.3 [202] Bit OR/NOR-Verknüpfung 150
5.11.4 [203] Bit XOR/XNOR-Verknüpfung 151
5.11.5 [210] Bit Shift rechts 152
5.11.6 [211] Bit arithmetischer Shift rechts 152
5.11.7 [212] Bit Shift links 153
5.11.8 [213] Bit Rollen rechts 153
5.11.9 [220] Ein Bit ausgeben 154
5.11.10 [221] Vier Bits zu einem Wort vereinigen 155
5.11.11 [222] Zwei Bits zu einem Wort hinzufügen 155

6 Beispiele....157

6.1 Beispiel 1: Verknüpfung zweier Digitaleingänge....157

6.2 Beispiel 2: Verknüpfungen mehrerer FT-Anweisungen....157

6.3 Beispiel 3: Parametrierung eines Logikplans....161

7 Istwerte, Ausgangssignale und Meldungen....162

7.1 Istwerte von digitalen Funktionen....162

7.2 Istwerte von analogen Funktionen....164

7.3 Digitale Ausgangssignale der Funktionentabelle....164

7.4 Signale für Analogausgänge des Gerätes....165

7.5 Signalquellen für Gerätefunktionen....166

7.6 Fehlermeldungen der Funktionentabelle....167

8 Betrieb als Statemachine 168
8.1 Beispiel für eine Steuerung 168
9 Parameterliste 176
9.1 Istwertmenü (VAL) 176
9.2 Parametermenü (PARA) 176
10 Anhang 179
10.1 Maske: Diagramm für digitale Anweisungen 179
10.2 Maske: Funktionen Einstellungen 180
Index 181

2 Systembeschreibung

Mit der Funktionentabelle (kurz: FT) können externe Digitalsignale und interne Logiksignale des Frequenzumrichters miteinander verknüpft werden. Durch analoge und mathematische Funktionen können analoge Signale beeinflusst oder verglichen werden und die Ergebnisse ausgegeben werden. Eine Funktion der Funktionentabelle wird im folgenden FT-Anweisung genannt.
Die Ergebnisse der FT-Anweisungen können von weiteren Geräte-Funktionen (zum Beispiel Komparator) genutzt werden oder über Digitalausgänge ausgegeben werden. Die Ergebnisse können auch als Eingangswerte von weiteren FT-Anweisungen genutzt werden.
Die Parametrierung der Funktionentabelle mit Hilfe der Anwendung VTable erfordert die Inbetriebnahme- und Diagnosesoftware VPlus der Version 4 oder höher. Die FT-Anweisungen sind über VTable tabellarisch parametrierbar. Jede FT-Anweisung ist in VTable durch eine Spalte abgebildet.
Die Funktionen werden in der Tabelle von Spalte zu Spalte (von Index zu Index) abgearbeitet bis zur Spalte mit der Parametereinstellung „0 - Aus (letzter Tabelleneintrag)“ für *FT-Anweisung* **1343**. Danach beginnt die Abarbeitung erneut mit der ersten Spalte der Tabelle (dem ersten Index).

Funktionentabelle:

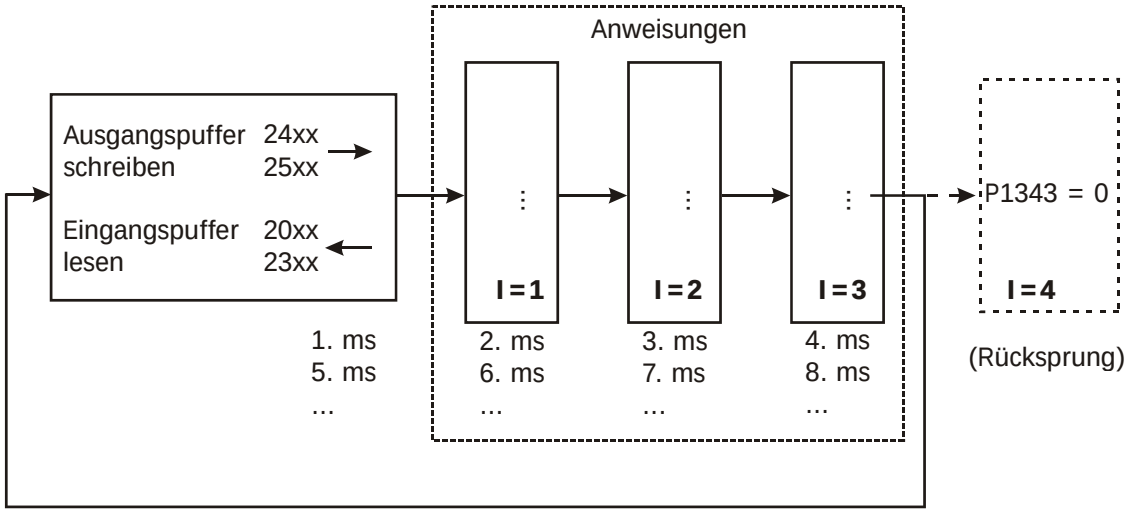
- Der Zugriff auf die FT-Anweisungen erfolgt über eine Tabelle (VTable).
- Bis zu 32 FT-Anweisungen sind über die Indexparameter der Tabelle möglich.
- Jede Spalte der Tabelle beschreibt eine Anweisung.
- Die Abarbeitungsreihenfolge entspricht der Reihenfolge (Index 1 bis 32) in der Tabelle.
- Über einen **digitalen** Eingangspuffer können digitale Signalquellen (z. B. Laufmeldung, Störmeldung) und Digitaleingänge (z. B. S2IND) den Eingängen der FT-Anweisungen zugewiesen werden. Der Eingangspuffer ermöglicht 16 Einträge und ist mit typischen Signalquellen/Digitaleingängen durch die Werkseinstellung vorbelegt.
- Über einen **analogen** Eingangspuffer können analoge Signalquellen (z. B. Frequenzen) den Eingängen der FT-Anweisungen zugewiesen werden. Der Eingangspuffer ermöglicht 4 Einträge.
- Über einen Ausgangspuffer können die Ausgangswerte der FT-Anweisungen allgemein (global) verfügbar gemacht werden und von weiteren Funktionen (zum Beispiel Start-rechts, Datensatzumschaltung) genutzt werden sowie über Digitalausgänge oder Analogausgänge (zum Beispiel S1OUT) des Gerätes ausgegeben werden. Hierfür können bis zu 16 Signalquellen als **digitale** Ausgangspuffer oder 24 Signalquellen als **analoge** Ausgangspuffer genutzt werden.
- Alle Ausgangswerte der FT-Anweisungen haben nach der Initialisierung des Frequenzumrichters definierte Werte. Diese sind FALSE (digitale Anweisungen) oder haben den Wert 0 (analoge Anweisungen) für alle Ausgänge der FT-Anweisungen und für alle Werte des Ausgangspuffers. Invertierte Ausgänge von FT-Anweisungen sind nach der Initialisierung TRUE.
- Die Abarbeitung der Funktionentabelle kann durch einen Parameter aktiviert und deaktiviert werden (Run/Stop).

Jede Spalte wird durch eine bestimmte Anzahl von Parametern beschrieben:

- FT-Anweisung: Auswahl der FT-Anweisung (digital: AND, OR etc, analog: Addition, Betragsfunktion etc).
- FT-Eingänge: Die FT-Anweisungen haben vier Eingänge.
- FT-Parameter 1 und FT-Parameter 2: Diese ermöglichen abhängig von der gewählten FT-Anweisung die Einstellung von z. B. Verzögerungszeiten, Faktoren oder Sprüngen zwischen Funktionen.
- FT-Ziel Ausgänge: Der Wert eines Funktionsausgangs kann in den Ausgangspuffer geschoben werden und ist damit allgemein (global) für weitere Geräte-Funktionen verfügbar.

Jede Anweisung hat zwei Ausgänge A1 und A2 (A2 = A1 invertiert) oder A1 = Low-word und A2 = High-word).
Die Ausgangswerte der FT-Anweisungen können in anderen FT-Anweisungen als Eingangswerte weiter verwendet werden.

2.1 Zeitliche Abarbeitung der Funktionentabelle



I: Index der Funktionentabelle
P: Parameter

Die Funktionentabelle wird zyklisch abgearbeitet. Im ersten Schritt wird der Ausgangspuffer in die globalen Variablen geschrieben:

- 24xx für digitale Signale
- 25xx für analoge Signale

Danach wird der Eingangspuffer in die Quellen eingelesen:

- 20xx für digitale Signale
- 23xx für analoge Signale

Anschließend werden die FT-Anweisungen beginnend mit Index 1 abgearbeitet.
Ein Durchlauf ist vollständig, wenn eine folgende Funktion deaktiviert ist – durch *FT-Anweisung* **1343** = „0 - Aus (letzter Tabelleneintrag)“ – oder die maximale Anzahl an FT-Anweisungen abgearbeitet wurde. Anschließend beginnt die Abarbeitung erneut (Ausgangspuffer schreiben, Eingangspuffer aktualisieren, Index 1, Index 2, ...).

Für jede Anweisung wird 1 ms Bearbeitungszeit benötigt.
Zusätzlich wird pro Durchlauf 1 ms für das Schreiben der Ausgangssignale 24xx/25xx und das Lesen der Eingangssignale 20xx/23xx benötigt.
Als Zykluszeit ergibt sich somit die Summe der Anweisungen +1 in Millisekunden.

2.2 Starten der Funktionentabelle

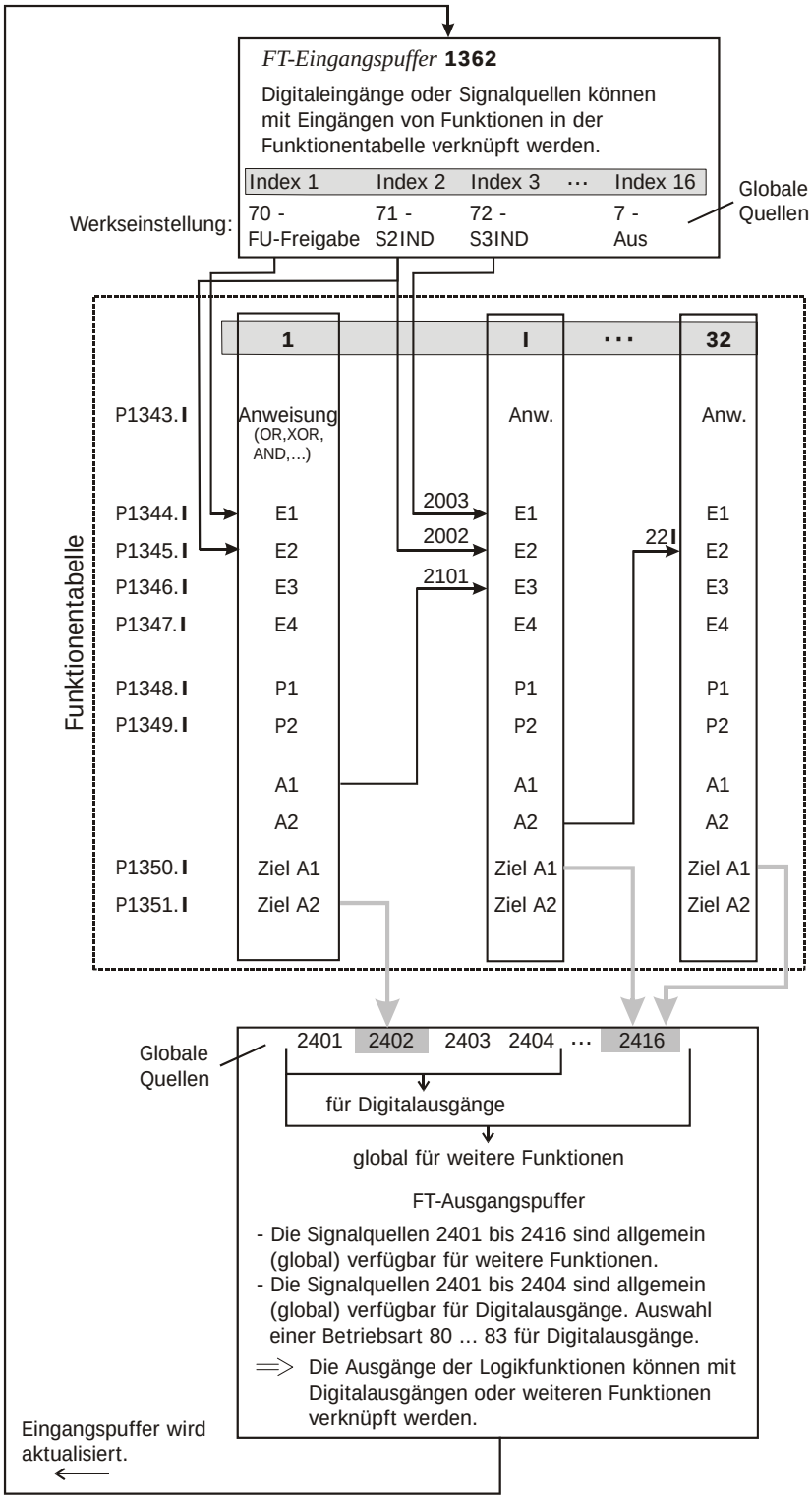
Die Funktionentabelle ist nach einer Werkseinstellung zunächst gestoppt und muss durch den Parameter *FT-RunMode* **1399** gestartet werden. Im gestoppten Zustand werden keine Anweisungen abgearbeitet und der Ausgangspuffer wird nicht geschrieben.

Hinweis:
Änderungen in den Anweisungen sind nur im gestoppten Zustand möglich.

2.3 Prinzip für digitale Funktionen

Das Prinzip der Abarbeitung von digitalen Funktionen in der Funktionentabelle wird in der folgenden Skizze dargestellt. Der digitale Eingangspuffer besteht aus 16 Indizes, die globalen Quellen zugeordnet werden können. Die Werkseinstellung setzt die digitalen Eingangssignale des Grundgerätes und andere oft benutzte Signale in den Eingangspuffer ein. Die Werte im Eingangspuffer stehen den Anweisungen als Quellen (Bereich 20xx) zur Verfügung.
Die Anweisungen können mit bis zu vier Eingangswerten verknüpft werden. Je nach Anweisungstyp werden zwei Parameter verwendet, mit denen spezielle Funktionen der Anweisung angepasst werden können. Die Ausgänge der Anweisungen können als Eingang für weitere Funktionen verwendet werden (nicht-negierte Ausgänge 21xx und negierte Ausgänge 22xx).
Zusätzlich können die Ausgänge als Quellen für globale Variablen verwendet werden.
Die Anweisungen werden beginnend mit Anweisung 1 der Reihe nach abgearbeitet. Beim Rücksprung zum Start wird der Ausgangspuffer geschrieben und der Eingangspuffer aktualisiert.
Durch Sprungfunktionen kann zu bestimmten Anweisungen (Indizes) verzweigt werden. Die Anweisungsparameter der Sprungfunktion ermöglichen zusätzlich das gezielte Schreiben des Ausgangspuffers und Aktualisieren des Eingangspuffers.

Digitale Signalquellen für die Eingänge von digitalen FT-Anweisungen


FT-Eingangspuffer 1362
Digitaleingänge oder Signalquellen können mit Eingängen von Funktionen in der Funktionentabelle verknüpft werden.
Index 1 | Index 2 | Index 3 | ... | Index 16
Werkseinstellung:
70 - FU-Freigabe | 71 - S2IND | 72 - S3IND | 7 - Aus
Globale Quellen
Funktionentabelle
1 | I | ... | 32
P1343.I
Anweisung (OR,XOR, AND,...)
Anw.
Anw.
P1344.I E1
P1345.I E2
P1346.I E3
P1347.I E4
P1348.I P1
P1349.I P2
A1
A2
P1350.I Ziel A1
P1351.I Ziel A2
2003
2002
2101
22I
Globale Quellen
2401 2402 2403 2404 ... 2416
für Digitalausgänge
global für weitere Funktionen
FT-Ausgangspuffer
- Die Signalquellen 2401 bis 2416 sind allgemein (global) verfügbar für weitere Funktionen.
- Die Signalquellen 2401 bis 2404 sind allgemein (global) verfügbar für Digitalausgänge. Auswahl einer Betriebsart 80 ... 83 für Digitalausgänge.
⇒ Die Ausgänge der Logikfunktionen können mit Digitalausgängen oder weiteren Funktionen verknüpft werden.
Eingangspuffer wird aktualisiert.

Verwendete Abkürzungen:

FT:	Funktionentabelle
I:	Index der Funktionentabelle (1 ... 32)
P.:	Parameter
E:	Eingang einer Anweisung
A1, A2:	Ausgänge für Verknüpfungen innerhalb der Funktionentabelle (intern), Signalquellen 21xx, 22xx
Ziel A1, Ziel A2:	Ausgänge für globale Verknüpfungen. P1350 und P1351 werden nur für globale Verknüpfungen benötigt.

Zunächst wird der Ausgangspuffer aktualisiert, anschließend der Eingangspuffer. Die Werte der globalen Quellen werden in den Ausgangspuffer übernommen und anschließend die globalen Eingangswerte im Eingangspuffer aktualisiert.

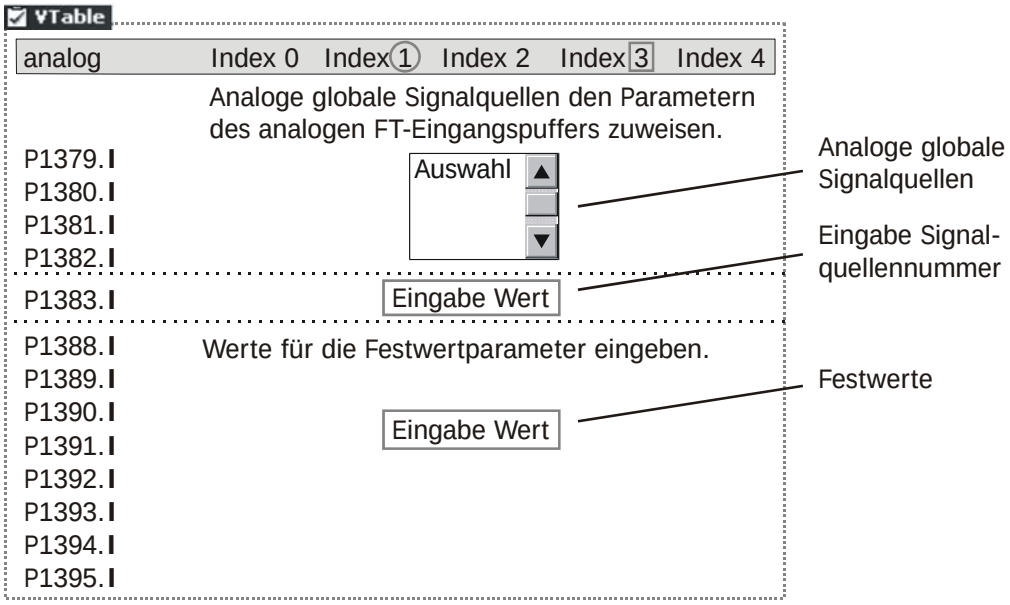
2.4 Prinzip für analoge Funktionen

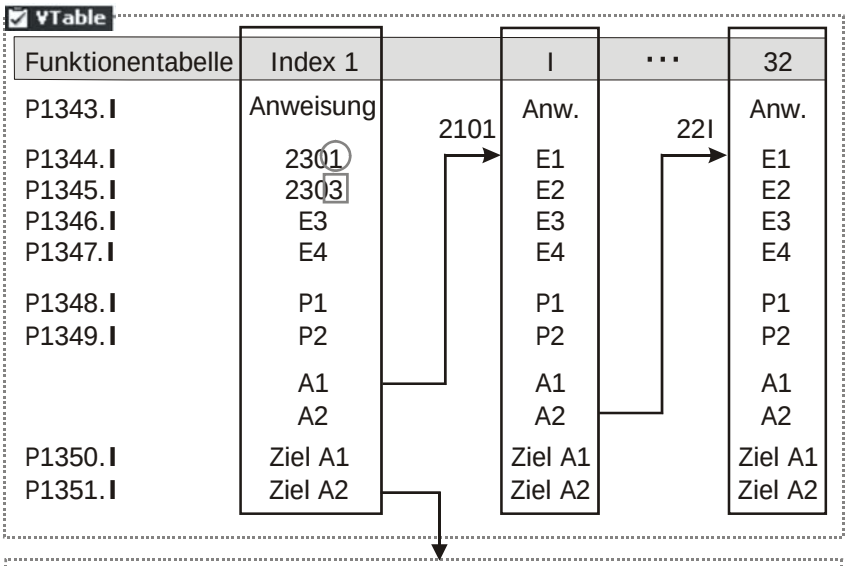
Das Prinzip der Abarbeitung von analogen Funktionen in der Funktionentabelle wird in der folgenden Skizze dargestellt. Der analoge Eingangspuffer besteht aus Parametern mit je vier Indizes denen globale Signalquellen zugeordnet werden können. Die Werte im Eingangspuffer stehen den Eingängen der FT-Anweisungen als Quellen (Bereiche 23xx – eingestellt in den Parametern des analogen Eingangspuffers – und 26xx – „Festwerte“) zur Verfügung.
Die Anweisungen werden mit vier Eingangswerten (E1 ... E4) verknüpft. Je nach Anweisungstyp werden zwei Parameter (P1 und P2) verwendet, mit denen spezielle Funktionen der Anweisung angepasst werden können. Die Ausgänge (A1 und A2) der Anweisungen können als Eingänge von weiteren Funktionen verwendet werden (nicht-negierte Ausgänge 21xx und negierte Ausgänge 22xx).
Zusätzlich können die Ausgänge (Ziel A1 und Ziel A2) als Quellen für globale Variablen verwendet werden.
Die Anweisungen werden beginnend mit Anweisung 1 der Reihe nach abgearbeitet. Beim Rücksprung zum Start wird der Ausgangspuffer geschrieben und der Eingangspuffer aktualisiert.
Durch Sprungfunktionen kann zu bestimmten Anweisungen (Indizes) verzweigt werden. Die Anweisungsparameter der Sprungfunktion ermöglichen zusätzlich das gezielte Schreiben des Ausgangspuffers und Aktualisieren des Eingangspuffers.

Analoge Funktionen können die folgenden Werte verarbeiten:

- Frequenz
- Strom
- Prozent
- Spannung
- Position
- Rampensteilheit der Positionierung

Analoge Signalquellen und Festwerte für die Eingänge von analogen FT-Anweisungen und Ausgangssignale der FT-Anweisungen



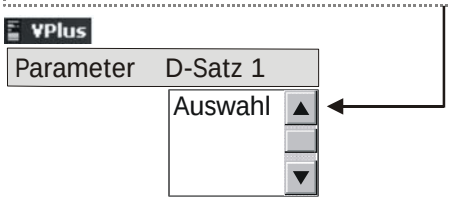


Die Signalquellen 25xx sind allgemein (global) verfügbar für weitere Funktionen:

FT-Ausg. Frequenz 2501 ... 2504	FT-Ausg. Strom 2511 ... 2514	FT-Ausg. Prozent 2521 ... 2524
FT-Ausg. Spannung 2531 ... 2534	FT-Ausg. Anwender 2551 ... 2554	FT-Merker 2561 ... 2564

Diese Signalquellen sind für Analogausgänge des Gerätes verfügbar:

61 - Betrag FT-Ausg. Prozent 1
62 - Betrag FT-Ausg. Prozent 2
161 - FT-Ausg. Prozent 1
162 - FT-Ausg. Prozent 2



Die Ausgänge der analogen Funktionen können mit weiteren Funktionen oder mit Analogausgängen des Gerätes verknüpft werden.

Verwendete Abkürzungen:

FT:	Funktionentabelle
I:	Index der Funktionentabelle (1 ... 32)
P.:	Parameter
E:	Eingang
A1, A2:	Ausgänge für Verknüpfungen innerhalb der Funktionentabelle (intern), Signalquellen 21xx, 22xx
Ziel A1, Ziel A2:	Ausgänge für globale Verknüpfungen

2.5 Eingangspuffer und Ausgangspuffer für digitale Signale

Im Frequenzumrichter können die digitalen Signale auf verschiedene Weisen genutzt werden. Die Anzahl der möglichen Signale der Funktionentabelle ist allerdings so groß, dass die Übersichtlichkeit leiden würde, wenn alle Signale global zur Verfügung stünden.
Aus diesem Grund wird über einen Eingangspuffer und einen Ausgangspuffer die Anzahl der global nutzbaren Signale begrenzt. Zusätzlich wird der Eingangspuffer zu einem definierten Zeitpunkt aktualisiert und der Ausgangspuffer geschrieben. Dadurch wird während der Abarbeitung in einem Zyklus mit den gleichen Eingangsdaten gearbeitet und es können keine inkonsistenten Zustände auftreten.

Eingangspuffer:
Der Eingangspuffer ist in der Werkseinstellung mit verschiedenen digitalen Signalen belegt. Wir empfehlen, die Standard-Einstellungen möglichst beizubehalten. Dies erleichtert die Diagnose und Inbetriebnahme.

FT-Eingangspuffer 1362			
Index	**Werkseinstellung**	**Index**	**Werkseinstellung**
1	70 - FU-Freigabe	9	7 - Aus
2	71 - S2IND	10	7 - Aus
3	72 - S3IND	11	160 - Bereitmeldung
4	73 - S4IND	12	161 - Laufmeldung
5	74 - S5IND	13	162 - Störmeldung
6	75 - S6IND	14	163 - Frequenzsollwert erreicht
7	76 - MFI1D	15	7 - Aus
8	7 - Aus	16	7 - Aus

Ausgangspuffer:
Der Ausgangspuffer ist in der Werkseinstellung ohne Signale verknüpft. Um einen digitalen Ausgang zu schreiben, muss zunächst ein FT-Ziel Ausgang zugewiesen werden (zum Beispiel Betriebsart „2402 - FT-Ausgangspuffer 2“). Anschließend muss das Signal der Geräte-Funktion zugewiesen werden. Für digitale Ausgänge des Gerätes stehen die Signalquellen 2401 bis 2404 zur Verfügung (entspricht den Betriebsarten 80 ... 83 für Digitalausgänge). Für weitere Funktionen wie zum Beispiel die Komparatoren stehen die Betriebsarten 2401 bis 2416 zur Verfügung.

Der Eingangspuffer wird am Anfang eines Zyklus eingelesen und bis zum nächsten Rücksprung im Speicher der Funktionentabelle gehalten. Anschließend werden die Anweisungen abgearbeitet. Der Ausgangspuffer wird am Ende des Zyklus geschrieben und steht anschließend in den globalen Quellen zur Verfügung.
Durch die gezielte Verwendung der Sprungfunktion lassen sich Eingangspuffer und Ausgangspuffer getrennt oder gemeinsam aktualisieren. Dies ermöglicht das Setzen der digitalen Ausgangssignale zu bestimmten (vom Benutzer gewählten) Zeitpunkten während der Abarbeitung.

Hinweis:
Der Eingangspuffer und der Ausgangspuffer werden **beim Rücksprung** gesetzt und geschrieben. Dies geschieht in einem Abarbeitungstakt. Dabei wird **zuerst** der Ausgangspuffer geschrieben und **anschließend** der Eingangspuffer gesetzt.

2.6 Eingangspuffer und Ausgangspuffer für analoge Signale

Über einen Eingangspuffer und einen Ausgangspuffer wird die Anzahl der global nutzbaren Signale limitiert. Zusätzlich wird der Eingangspuffer zu einem definierten Zeitpunkt aktualisiert und der Ausgangspuffer geschrieben. Dadurch wird während der Abarbeitung in einem Zyklus mit den gleichen Eingangsdaten gearbeitet und es können keine inkonsistenten Zustände auftreten.

- Konsistente Werte; Werte von gleichen Zeitpunkten werden verarbeitet
- Übersichtlich durch begrenzte Anzahl an Signalen
- Umrechnung in Prozentwerte; die Tabellenfunktionen verarbeiten Prozentwerte
- Vier Indizes

2.6.1 Eingangspuffer

Für die Parameter des Eingangspuffers können Signalquellen des Frequenzumrichters ausgewählt werden. Als Signalquellen sind die den Parameternamen entsprechenden physikalischen Größen verfügbar oder Prozentwerte. Die ausgewählten Signalquellen des Frequenzumrichters können dann den Eingängen der FT-Anweisungen über die Signalquellen 23xx zugewiesen werden (z. B. *FT-Eingang 1* **1344** = „23xx – ...“).

Parameter		Einstellung	
Nr.	**Beschreibung**	**Auswahl**	**Werkseinst.**
1379	FT-Eingangspuffer Frequenz	Signalquelle Frequenzwert	9 - Null
1380	FT-Eingangspuffer Strom	Signalquelle Stromwert	9 - Null
1381	FT-Eingangspuffer Prozent	Signalquelle Prozentwert	9 - Null
1382	FT-Eingangspuffer Spannung	Signalquelle Spannungswert	9 - Null

Den Eingängen Signalquellen zuweisen. Beispiel: Der Frequenzwert „Rampenausgang“ wird dem Eingang 2 einer Anweisung zugewiesen.

Eingangspuffer analog	Index 0	Index 1	Index 2	Index 3	Index 4
FT-Eingangspuffer Frequenz **1379**				0 - Rampenausgang	

Funktionentabelle	Index 1	
FT-Eingang 2 **1345** ←	2303 - Frequenz aus P.1379 Index 3	

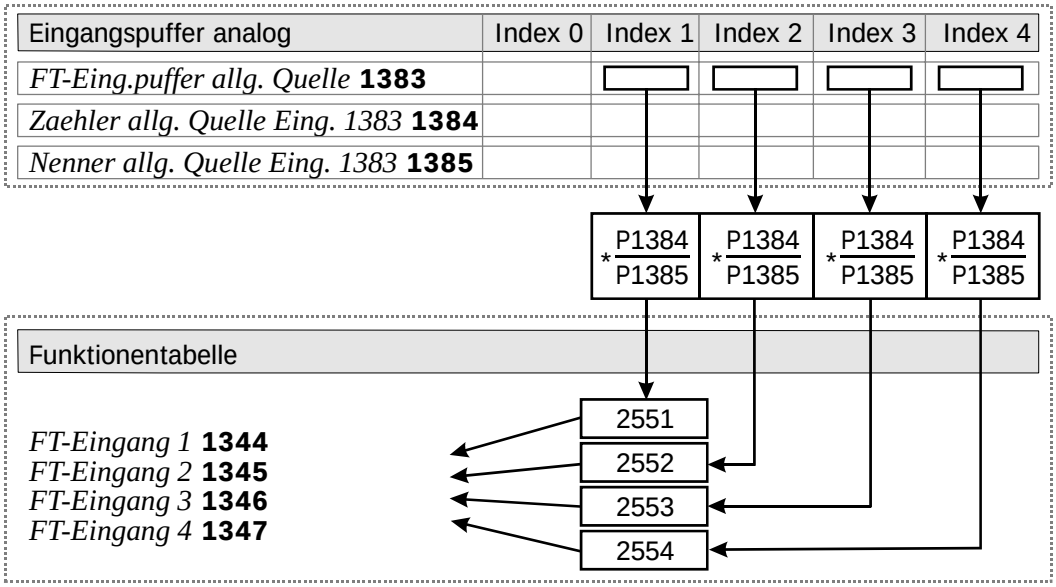
Für den Parameter *FT-Eing.puffer allg. Quelle* **1383** kann die Nummer einer allgemein verfügbaren Signalquelle des Frequenzumrichters eingegeben werden. Die für diesen Parameter eingegebene Signalquelle des Frequenzumrichters kann dann den Eingängen der FT-Anweisungen über die Signalquellen 235x zugewiesen werden (z. B. *FT-Eingang 1* **1344** = „235x – Allgemeine Quelle aus P.1383 Index ...“).
Über die Parameter *Zaehler allg. Quelle Eing. 1383* **1384** und *Nenner allg. Quelle Eing. 1383* **1385** kann der Wert des Parameters *FT-Eing.puffer allg. Quelle* **1383** skaliert werden:

235x - Allgemeine Quelle aus P.1383 Index ... =

$$FT-Eing.puffer\ allg.Quelle\ \mathbf{1383} * \frac{Zaehler\ allg.Quelle\ Eing.1383\ \mathbf{1384}}{Nenner\ allg.Quelle\ Eing.1383\ \mathbf{1385}}$$

Parameter		Einstellung		
Nr.	**Beschreibung**	**Min.**	**Max.**	**Werkseinst.**
1383	FT-Eing.puffer allg. Quelle	0	2147483647	9
1384	Zaehler allg. Quelle Eing. 1383	-327,68%	327,67%	100,00%
1385	Nenner allg. Quelle Eing. 1383	0,01%	327,67%	100,00%

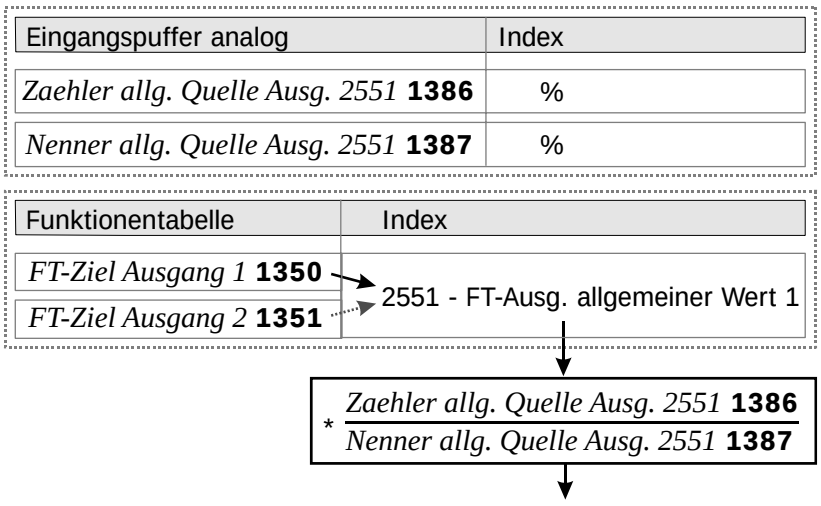
Skalieren von *FT-Eing.puffer allg. Quelle* **1383**:



Über die Parameter *Zaehler allg. Quelle Ausg. 2551* **1386** und *Nenner allg. Quelle Ausg. 2551* **1387** kann der Wert des FT-Ausgangssignals „2551 – FT-Ausg. allgemeiner Wert 1“ skaliert werden.

Parameter		Einstellung		
Nr.	**Beschreibung**	**Min.**	**Max.**	**Werkseinst.**
1386	Zaehler allg. Quelle Ausg. 2551	-327,68%	327,67%	100,00%
1387	Nenner allg. Quelle Ausg. 2551	0,01%	327,67%	100,00%

2.6.2 Skalieren des FT-Ausgangssignals 2551



Skalierter Wert als Signalquelle für weitere Funktionen verfügbar.

2.6.3 Analoge Festwerte

Für die Festwertparameter des Eingangspuffers können Werte für physikalische Größen eingegeben werden. Die Festwerte können dann den Eingängen der FT-Anweisungen über die Signalquellen 26xx zugewiesen werden (z. B. *FT-Eingang 1* **1344** = „26xx – Festw. ... aus P. ... Index ...“).

Parameter		Einstellung		
Nr.	**Beschreibung**	**Min.**	**Max.**	**Werkseinst.**
1388	FT-Festwert Frequenz	-999,99 Hz	999,99 Hz	50,00 Hz
1389	FT-Festwert Strom	Abhängig vom Gerätetyp [A]		I_{Nenn} [A]
1390	FT-Festwert Prozent	-327,67%	327,67%	100,00%
1391	FT-Festwert Spannung	-1000,0 V	1000,0 V	565,7 V
1392	FT-Festwert Position	-2147483647 u	2147483647 u	65536 u
1393	FT-Festwert Geschw. Tab.Pos.	-2147483647 u/s	2147483647 u/s	163840 u/s
1394	FT-Festwert Rampe Tab.Pos.	1 u/s^2	2147483647 u/s^2	327680 u/s^2

Den Eingängen der Anweisungen Festwerte zuweisen. Beispiel: Ein fester Stromwert wird dem Eingang 1 einer Anweisung zugewiesen.

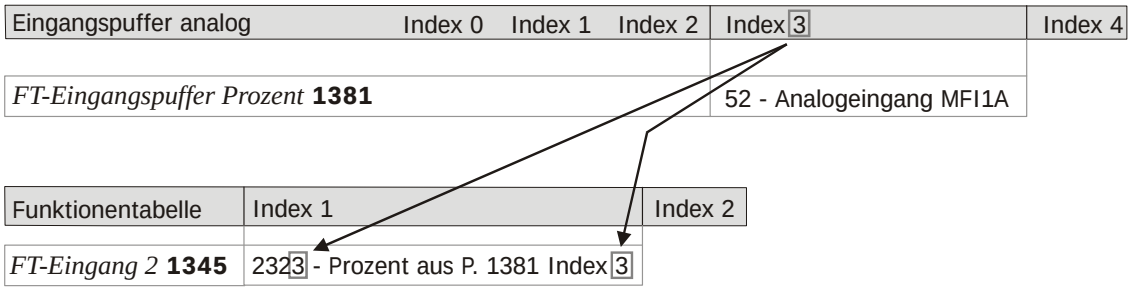
Eingangspuffer analog	Index 0	Index 1	Index 2	Index 3	Index 4
FT-Festwert Strom **1389**			1,8 A		

Funktionentabelle	Index 1	
FT-Eingang 1 **1344** ←	2612 - Festw. Strom aus P.1389 Index 2	

Für den Parameter *FT-Festwert allgemein* **1395** des Eingangspuffers können Werte ohne physikalische Einheit eingegeben werden. Der Festwert kann dann den Eingängen der FT-Anweisungen über die Signalquellen 265x zugewiesen werden (*FT-Eingang 1* **1344** oder *FT-Eingang 2* **1345** = „265x – Festw. allg. aus P.1395 Index ...“). Über die Parameter *Zaehler Festwert allgemein 1395* **1396** und *Nenner Festwert allgemein 1395* **1397** kann der Wert des Parameters *FT-Festwert allgemein* **1395** skaliert werden:

Parameter		Einstellung		
Nr.	**Beschreibung**	**Min.**	**Max.**	**Werkseinst.**
1395	FT-Festwert allgemein	-32767	32767	0
1396	Zaehler Festwert allgemein 1395	-327,67%	327,67%	100,00%
1397	Nenner Festwert allgemein 1395	0,01%	327,67%	100,00%

Hinweis:
Die Bezeichnung von Analogquellen und die letzte Ziffer von Analogquellen-Nummern für FT-Eingänge entsprechen dem Tabellenindex des analogen Eingangspuffers. Zum Beispiel: Der Eingang einer Anweisung soll mit dem Analogeingang MFI1A des Gerätes verknüpft werden. Der Analogeingang MFI1A ist im Index 3 der Eingangspuffer-Tabelle ausgewählt. Für den Eingang der Anweisung muss die Signalquelle „232**3** – Prozent aus P.1381 Index **3**“ gewählt werden.



2.6.4 Ausgangspuffer

Der Ausgangspuffer ist in der Werkseinstellung ohne Signale verknüpft. Um einen analogen Ausgang zu schreiben, muss zunächst ein FT-Ziel Ausgang zugewiesen werden (zum Beispiel Betriebsart „2521 - FT-Ausg. Prozent 1“). Anschließend muss das Signal der Geräte-Funktion zugewiesen werden.
Für analoge Ausgänge des Gerätes stehen die folgenden Betriebsarten zur Verfügung:

- 61 – „Betrag FT-Ausg. Prozent 1“
- 62 – „Betrag FT-Ausg. Prozent 2“
- 161 – „FT-Ausg. Prozent 1“
- 162 – „FT-Ausg. Prozent 2“

Der Eingangspuffer wird mit diesen Werten am Anfang eines Zyklus eingelesen und bis zum Ende des Zyklus im Speicher der Funktionentabelle gehalten. Anschließend werden die Anweisungen abgearbeitet. Der Ausgangspuffer wird am Ende des Zyklus geschrieben und steht anschließend in den globalen Quellen zur Verfügung. Nach der Aktualisierung des Eingangspuffers wird der Ausgangspuffer aktualisiert und der Zyklus beginnt erneut.
Durch die gezielte Verwendung der Sprungfunktion lassen sich Eingangspuffer und Ausgangspuffer getrennt oder gemeinsam aktualisieren. Dies ermöglicht das Setzen der Ausgangssignale zu bestimmten (vom Benutzer gewählten) Zeitpunkten während der Abarbeitung.

Die Ausgangswerte von Anweisungen können in die folgenden Signalquellen des Ausgangspuffers gespeichert werden.

Signalquellen für *FT-Ziel Ausgang 1* 1350, *FT-Ziel Ausgang 2* 1351	
2501 ... 2504	FT-Ausg. Frequenz 1 ... 4
2511 ... 2514	FT-Ausg. Strom 1 ... 4
2521 ... 2524	FT-Ausg. Prozent 1 ... 4
2531 ... 2534	FT-Ausg. Spannung 1 ... 4
2551 ... 2554	FT-Ausg. Anwender 1 ... 4
2561 ... 2564	FT-Merker 1 ... 4

3 Inbetriebnahme

Die Funktionentabelle ist über indexbasierte Parameter intern abgelegt. Dadurch ist die Parameternummer für jede Anweisung identisch und die Darstellung sehr übersichtlich. Über den Index werden die einzelnen Anweisungen adressiert und sind damit eindeutig identifiziert.
Wir empfehlen, für die Inbetriebnahme und bei Änderungen der Anweisungen das Programm VTable aus der Inbetriebnahme- und Diagnosesoftware VPlus zu verwenden. VTable ermöglicht die komfortable und übersichtliche Parametrierung der kompletten Funktionentabelle.

Hinweis:
Die Parametrierung mit Hilfe der Funktionentabelle VTable erfordert die Inbetriebnahme- und Diagnosesoftware VPlus der Version 4 oder höher.

Hinweis:
In der Bedieneinheit KP500 werden Parameternummern > 999 in der führenden Stelle hexadezimal dargestellt (999, A00 ... B54 ... C66 ...).

3.1 Schreibindex und Leseindex

3.1.1 Schreibindex und Leseindex für FT-Anweisungen

Über den Schreibindex und Leseindex wird der Index der Anweisung festgesetzt, deren Parameter geschrieben oder gelesen werden sollen. VTable verwendet automatisch die Parameter zum Schreiben und Lesen. Die Schreibe- und Leseparameter werden für die Parametrierung über die Tastatur einer Bedieneinheit oder über ein Bussytem (zum Beispiel PROFIBUS) benötigt.

Schreibindex und Leseindex zum Parametrieren und Auslesen der FT-Anweisungen über die Software VPlus

Die FT-Anweisungen können in der Bedienoberfläche VPlus oder in der Funktionentabelle VTable parametriert werden. In der Bedienoberfläche VPlus kann über den Parameter *FT-Schreibindex (FT-Tabelleneintrag)* **1341** ein Index der Funktionentabelle eingestellt werden. Der ausgewählte Index entspricht einer Tabellenspalte in der Funktionentabelle. Die Einstellungen der Parameter **1343** bis **1351** werden in den eingestellten Index der Funktionentabelle übernommen. Über den Parameter *FT-Leseindex (FT-Tabelleneintrag)* **1342** können die Werte eines eingestellten Index aus der Funktionentabelle ausgelesen werden.

Parameter		Einstellung		
Nr.	**Beschreibung**	**Min.**	**Max.**	**Werkseinst.**
1341	FT-Schreibindex (FT-Tabelleneintrag)	0	65	1
1342	FT-Leseindex (FT-Tabelleneintrag)	0	65	1

Einstellungen für feste Parametrierung (nicht-flüchtig):
0: alle Anweisungen im EEPROM
1 ... 32: einzelne Anweisung im EEPROM

Einstellungen für nicht-feste Parametrierung (flüchtig):
33: alle Anweisungen im RAM
34 ... 65: einzelne Anweisung im RAM

Hinweis:
Die Einstellungen „0“ oder „33“ für *FT-Schreibindex (FT-Tabelleneintrag)* **1341** ändern alle Indizes eines Parameters im EEPROM oder RAM.

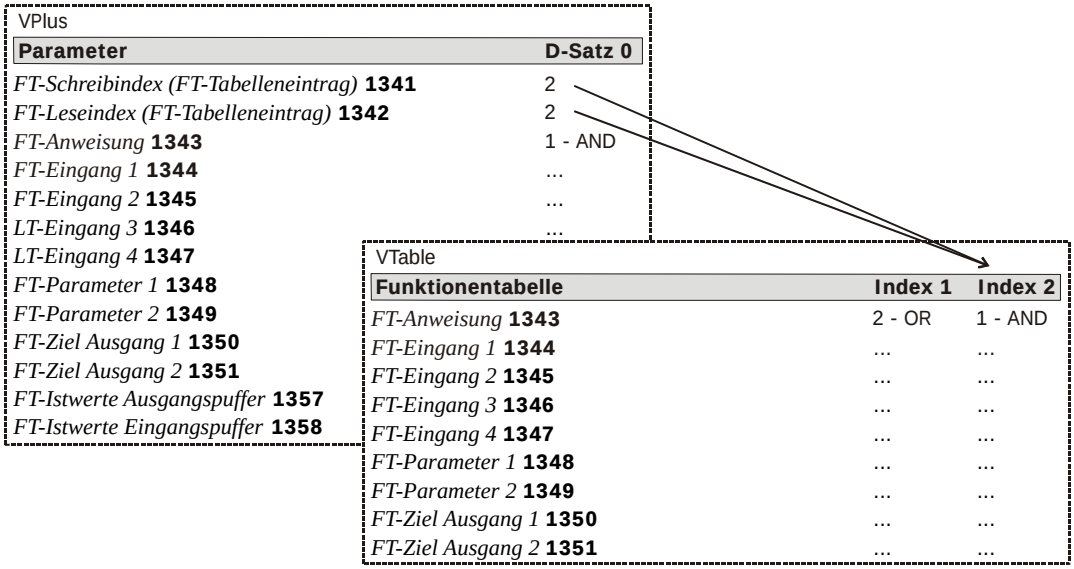
Bei nicht-flüchtiger Speicherung (0...32) sind die geänderten Werte auch nach einem Wiedereinschalten der Spannungsversorgung vorhanden.

Bei flüchtiger Speicherung (33...65) werden die Daten lediglich im RAM gespeichert. Wird das Gerät ausgeschaltet, gehen diese Daten verloren und beim Wiedereinschalten werden die Daten aus dem EEPROM geladen.

Vorsicht!
Das Schreiben des EEPROM ist auf ca. 1 Million mal beschränkt. Das Überschreiten dieser Anzahl kann Schäden am Gerät verursachen.

Es gilt folgende Beziehung:
Anweisung RAM = Anweisung EEPROM + 33

Schreibindex und Leseindex für FT-Anweisungen in der Funktionentabelle



3.1.2 Schreibindex und Leseindex für den digitalen Eingangspuffer

Über den Schreibindex und Leseindex wird der Index der „Funktionentabelle: Eingangspuffer“ festgelegt, der geschrieben oder gelesen werden soll.

Schreibindex und Leseindex zum Parametrieren und Auslesen von „Funktionentabelle: Eingangspuffer“ über die Software VPlus

Die „Funktionentabelle: Eingangspuffer“ kann in der Bedienoberfläche VPlus oder in der Funktionentabelle VTable parametriert werden. In der Bedienoberfläche VPlus kann über den Parameter *FT-Schreibindex (FT-Eingangspuffer)* **1360** ein Index des Eingangspuffers eingestellt werden. Der ausgewählte Index entspricht einer Tabellenspalte in der „Funktionentabelle: Eingangspuffer“ und damit einem Index des Parameters *FT-Eingangspuffer* **1362**. Die Einstellung (Auswahl einer Signalquelle oder eines Digitaleingangs) des Parameters *FT-Eingangspuffer* **1362** wird in den eingestellten Index der „Funktionentabelle: Eingangspuffer“ übernommen. Über den Parameter *FT-Leseindex (FT-Eingangspuffer)* **1361** können die Werte eines eingestellten Index aus der „Funktionentabelle: Eingangspuffer“ ausgelesen werden.

Parameter		Einstellung		
Nr.	**Beschreibung**	**Min.**	**Max.**	**Werkseinst.**
1360	FT-Schreibindex (FT-Eingangspuffer)	0	33	1
1361	FT-Leseindex (FT-Eingangspuffer)	0	33	1

Einstellungen für feste Parametrierung (nicht-flüchtig):
0: alle Eingangspuffer im EEPROM
1 ... 16: einzelner Eingangspuffer im EEPROM

Einstellungen für nicht-feste Parametrierung (flüchtig):
17: alle Eingangspuffer im RAM
18 ... 33: einzelner Eingangspuffer im RAM

Hinweis:
Die Einstellungen „0“ oder „17“ für *FT-Schreibindex(FT-Eingangspuffer)* **1360** ändern alle Werte des Eingangspuffers im EEPROM oder RAM.

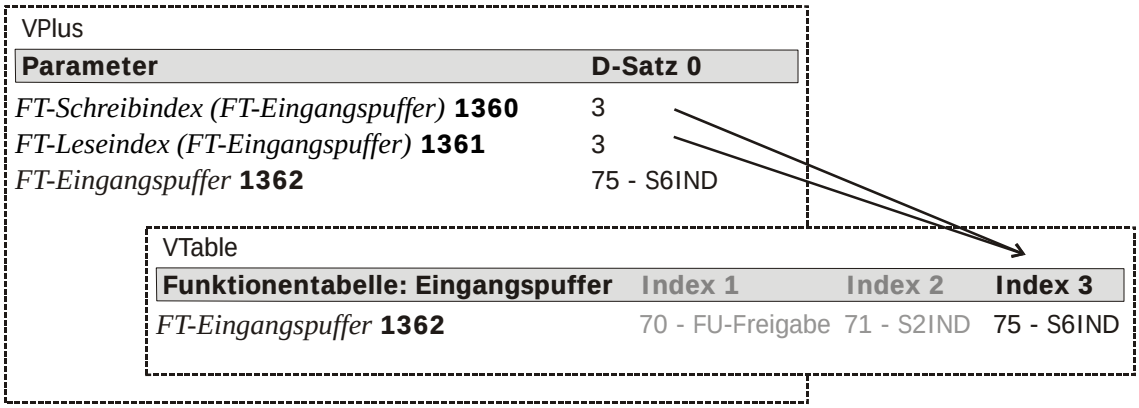
Bei nicht-flüchtiger Speicherung (0...16) sind die geänderten Werte auch nach einem Wiedereinschalten der Spannungsversorgung vorhanden.

Bei flüchtiger Speicherung (17...33) werden die Daten nur im RAM gespeichert. Wird das Gerät ausgeschaltet, gehen diese Daten verloren und beim Wiedereinschalten werden die Daten aus dem EEPROM geladen.

Vorsicht!
Das Schreiben des EEPROM ist auf ca. 1 Million mal beschränkt. Das Überschreiten dieser Anzahl kann Schäden am Gerät verursachen.

Es gilt folgende Beziehung:
Eingangspuffer RAM = Eingangspuffer EEPROM +17

Schreibindex und Leseindex für den digitalen Eingangspuffer, Beispiel



3.1.3 Schreibindex und Leseindex für den analogen Eingangspuffer und FT-Festwerte

Über den Schreibindex und Leseindex wird der Index der „Eingangspuffer analog"-Tabelle festgelegt, dessen Parameter geschrieben oder gelesen werden sollen. VTable verwendet automatisch die Parameter zum Schreiben und Lesen. Die Schreibe- und Leseparameter werden für die Parametrierung über die Tastatur einer Bedieneinheit oder über ein Bussytem (zum Beispiel PROFIBUS) benötigt.

Schreibindex und Leseindex zum Parametrieren und Auslesen der „Eingangspuffer analog"-Tabelle über die Software VPlus

Die „Eingangspuffer analog"-Tabelle kann in der Bedienoberfläche VPlus oder in der Funktionentabelle VTable parametriert werden. In der Bedienoberfläche VPlus kann über den Parameter *FT-Schreibindex (FT-Eing. analog)* **1377** ein Index der Tabelle „Eingangspuffer analog" eingestellt werden. Der ausgewählte Index entspricht einer Tabellenspalte in der „Eingangspuffer analog"-Tabelle. Die Einstellungen der Parameter **1379** bis **1397** werden in den eingestellten Index der „Eingangspuffer analog"-Tabelle übernommen. Über den Parameter *FT-Leseindex (FT-Eing. analog)* **1378** können die Werte eines eingestellten Index aus der „Eingangspuffer analog"-Tabelle ausgelesen werden.

Parameter		Einstellung		
Nr.	**Beschreibung**	**Min.**	**Max.**	**Werkseinst.**
1377	FT-Schreibindex (FT-Eing. analog)	0	9	1
1378	FT-Leseindex (FT-Eing. analog)	0	9	1

Einstellungen für feste Parametrierung (nicht-flüchtig):
0: alle Eingangspuffer im EEPROM
1 ... 4: einzelner Eingangspuffer im EEPROM

Einstellungen für nicht-feste Parametrierung (flüchtig):
5: alle Eingangspuffer im RAM
6 ... 9: einzelner Eingangspuffer im RAM

Hinweis:
Die Einstellungen „0" oder „5" für *FT-Schreibindex (FT-Eing. analog)* **1377** ändern alle Werte des Eingangspuffers im EEPROM oder RAM.

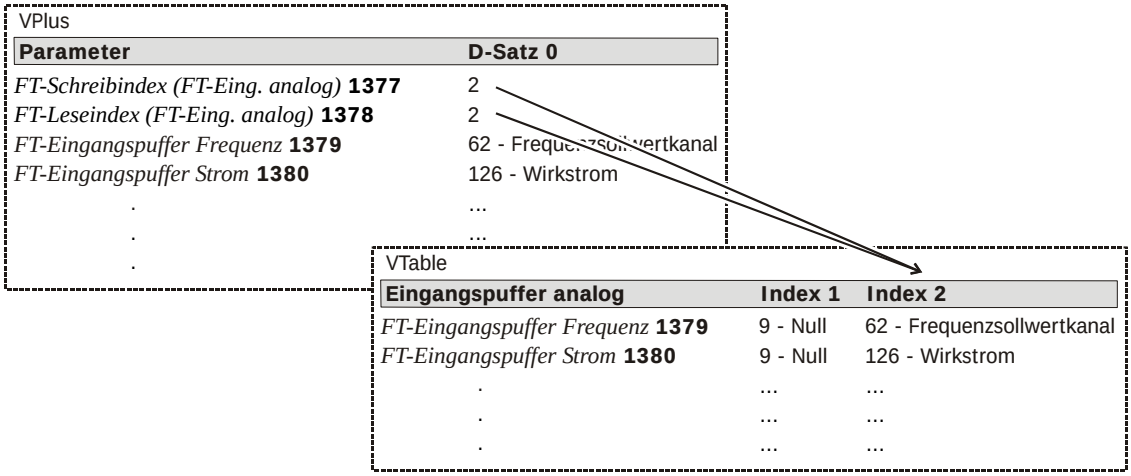
Bei nicht-flüchtiger Speicherung (0...4) sind die geänderten Werte auch nach einem Wiedereinschalten der Spannungsversorgung vorhanden.

Bei flüchtiger Speicherung (5...9) werden die Daten nur im RAM gespeichert. Wird das Gerät ausgeschaltet, gehen diese Daten verloren und beim Wiedereinschalten werden die Daten aus dem EEPROM geladen.

Vorsicht!
Das Schreiben des EEPROM ist auf ca. 1 Million mal beschränkt. Das Überschreiten dieser Anzahl kann Schäden am Gerät verursachen.

Es gilt folgende Beziehung:
Eingangspuffer RAM = Eingangspuffer EEPROM +5

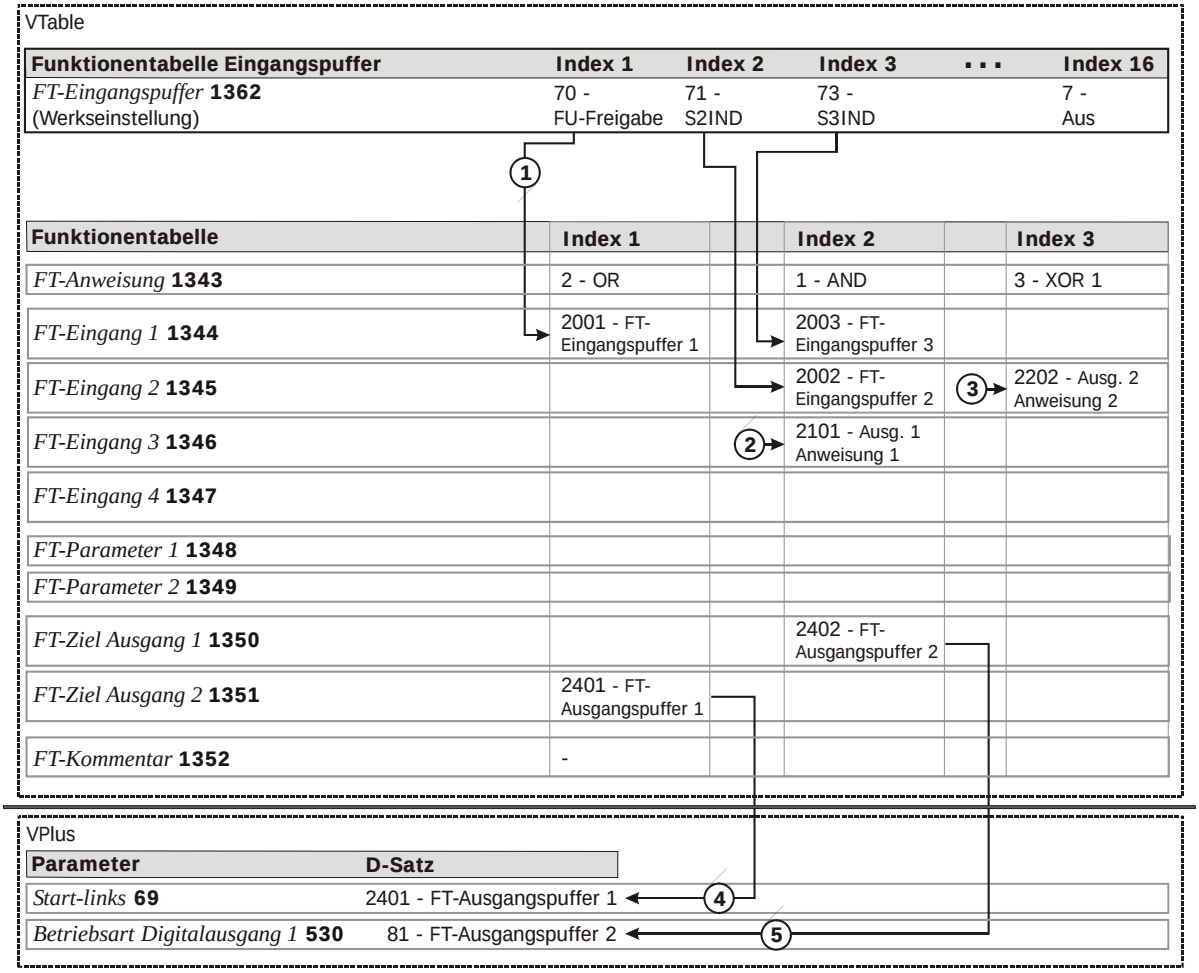
Schreibindex und Leseindex für die „Eingangspuffer analog“-Tabelle



3.2 Parametrierung in der Funktionentabelle VTable

3.2.1 Digitalfunktionen

Schaltfläche in VPlus anklicken, um die Funktionentabelle VTable zu öffnen.



① Den Eingang einer FT-Anweisung mit einem Digitaleingang oder einer Signalquelle verknüpfen. Siehe Kapitel 3.7.3.1.

② Den Eingang einer FT-Anweisung mit dem Ausgang einer FT-Anweisung verknüpfen. Siehe Kapitel 3.7.4.1.

③ Den Eingang einer FT-Anweisung mit dem invertierten Ausgang einer FT-Anweisung verknüpfen. Siehe Kapitel 3.7.4.1.

④ Den Ausgang einer FT-Anweisung mit einer Funktion außerhalb der Funktionentabelle verknüpfen. Eine Verknüpfung mit Signalquellen „FT-Ausgangspuffer“ ist erforderlich. Siehe Kapitel 3.7.5.1.

⑤ Den Ausgangswert einer FT-Anweisung über einen Digitalausgang ausgeben. Eine Verknüpfung mit Signalquellen „FT-Ausgangspuffer“ ist erforderlich. Siehe Kapitel 3.7.5.2.

FT: Funktionentabelle

Funktionentabelle: Eingangspuffer: Digitaleingänge und Signalquellen (die keine Ausgangssignale von FT-Anweisungen sind) werden für die Eingänge von FT-Anweisungen zur Verfügung gestellt. In Index 1 bis 16 können die verschiedenen Digitaleingänge und Signalquellen ausgewählt werden, die für die Eingänge der FT-Anweisungen benötigt werden.

Beispiel: Verknüpfung von FT-Eingang 1 der FT-Anweisung 2 (Index 2) mit Digitaleingang S3IND:

- Im Index 3 der Funktionentabelle Eingangspuffer:
  Parameters *FT-Eingangspuffer* **1362** = „72 - S3IND“,
- Im Index 2 der Funktionentabelle:
  FT-Eingang 1 **1344** = „2003 - FT-Eingangspuffer 3“.

Ein Digitaleingang oder eine Signalquelle des Eingangspuffers kann mit mehreren FT-Anweisungseingängen verknüpft werden.

Parameter „**FT-Ziel Ausgang**“ für Auswahl der Signalquelle „**FT-Ausgangspuffer**“: Die Signalquellen 2401 bis 2416 können genutzt werden, um den Ausgangswert einer FT-Anweisung allgemein (global) verfügbar zu machen. Dies ist erforderlich, wenn

- der Ausgang einer FT-Anweisung mit einer weiteren Geräte-Funktion (keine FT-Anweisung) verknüpft werden soll, z. B. mit „Start-links“
- der Ausgangswert einer FT-Anweisung über einen Digitalausgang des Frequenzumrichters ausgegeben werden soll (nur möglich mit 2401 bis 2404).

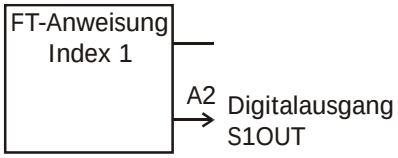
In Parameter *FT-Ziel Ausgang 1* **1350** oder *FT-Ziel Ausgang 2* **1351** muss ein Ziel für den Ausgangswert der FT-Anweisung eingestellt werden.
Der Ausgangswert der FT-Anweisung wird in diesem Ziel, der ausgewählten Signalquelle „FT-Ausgangspuffer“, gespeichert.

Beispiel: Verknüpfung mit Geräte-Funktion. Verknüpfung von Ausgang 2 der FT-Anweisung 1 (Index 1) mit der Funktion „Start-links“:

- Im Index 1 der Funktionentabelle:
  FT-Ziel Ausgang 2 **1351** = „2401 - FT-Ausgangspuffer 1“.
- In VPlus:
  Start-links **69** = „2401 - FT-Ausgangspuffer 1“.

Beispiel: Ausgabe über Digitalausgang. Verknüpfung von Ausgang 2 der FT-Anweisung 1 (Index 1) mit Digitalausgang S1OUT:

- Im Index 1 der Funktionentabelle:
  FT-Ziel Ausgang 2 **1351** = „2401 - FT-Ausgangspuffer 1“.
- In VPlus:
  Betriebsart Digitalausgang 1 **530** = „80 - FT-Ausgangspuffer 1“.



VTable

Funktionentabelle	**Index 1**
FT-Anweisung **1343**	
⋮	
FT-Ziel Ausgang 2 **1351**	2401 - FT-Ausgangspuffer 1

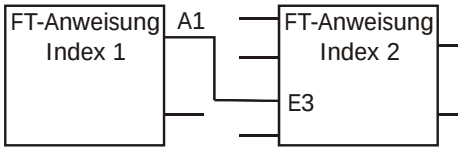
VPlus

Parameter	**D-Satz**
Betriebsart Digitalausgang 1 **530**	80 - FT-Ausgangspuffer 1

Signalquelle „**Ausgang Anweisung**“: Die Signalquellen 2101 bis 2232 können genutzt werden, wenn der Ausgangswert einer FT-Anweisung am Eingang einer weiteren FT-Anweisung anliegen soll. Die Signalquellen 2201 bis 2232 (Ausg. 2) sind die invertierten Werte der Signalquellen 2101 bis 2132 (Ausg. 1).

Beispiel: Verknüpfung von FT-Ausgang 1 der FT-Anweisung 1 (Index 1) mit FT-Eingang 3 der FT-Anweisung 2 (Index 2):

- Im Index 2 der Funktionentabelle auswählen:
  FT-Eingang 3 **1346** = „2101 - Ausg. 1 Anweisung 1“.



Funktionentabelle	Index 1	Index 2
FT-Anweisung **1343**		
FT-Eingang 1 **1344**		
FT-Eingang 2 **1345**		
FT-Eingang 3 **1346**		2101 - Ausg. 1 Anweisung 1
FT-Eingang 4 **1347**		

Die vier **Eingänge** E1, E2, E3 und E4 einer FT-Anweisung können verknüpft werden mit:

- Signalquellen oder Digitaleingängen des Eingangspuffers oder
- Ausgängen von FT-Anweisungen.

Die Parameter *FT-Parameter 1* **1348** und *FT-Parameter 2* **1349** ermöglichen abhängig von der FT-Anweisung die Einstellung von z. B. **Verzögerungszeiten** oder **Sprüngen** zwischen Funktionen.

Die obigen Darstellungen beschreibt allgemein die Vorgehensweise bei der Parametrierung der Funktionentabelle und ist kein konkretes Anwendungsbeispiel.

3.2.2 Analogfunktionen

Schaltfläche in VPlus anklicken, um die Funktionentabelle VTable zu öffnen.

VTable

analog	Index 0	Index 1	Index 2	Index 3	Index 4
FT-Eingangspuffer Prozent **1381**		52 - Analog-eingang MFI1A	9 - Null	9 - Null	9 - Null

Funktionentabelle	Index 1		Index 2
FT-Anweisung **1343**	382 - Rampenbegrenzung		
FT-Eingang 1 **1344**	2321 - Prozent aus P.1381 Index 1	②	2521 - FT-Ausg. Prozent 1
FT-Eingang 2 **1345**			
FT-Eingang 3 **1346**			
FT-Eingang 4 **1347**			
FT-Parameter 1 **1348**			
FT-Parameter 2 **1349**			
FT-Ziel Ausgang 1 **1350**	2521 - FT-Ausg. Prozent 1		
FT-Ziel Ausgang 2 **1351**			
FT-Kommentar **1352**			

VPlus

Parameter	D-Satz
Analogbetrieb **553**	161 - FT-Ausg. Prozent 1

① Den Eingang einer FT-Anweisung mit einer analogen Signalquelle verknüpfen. Siehe Kapitel 3.7.3.2.

② Den Eingang einer FT-Anweisung mit dem Ausgang einer FT-Anweisung verknüpfen. Siehe Kapitel 3.7.4.2.

③ Den Ausgangswert einer FT-Anweisung über einen Analogausgang des Gerätes ausgeben. Siehe Kapitel 3.7.5.3.

FT: Funktionentabelle

3.3 Run / Stop

Die Funktionentabelle ist nach einer Werkseinstellung zunächst gestoppt und muss durch den Parameter *FT-Runmode* **1399** gestartet werden. Im gestoppten Zustand werden keine Anweisungen abgearbeitet und es findet kein Schreiben des Ausgangspuffers statt.

Hinweis:
Änderungen in den Anweisungen sind nur im gestoppten Zustand möglich. Versuchen Sie Änderungen im nicht-gestoppten Zustand durchzuführen, wird ein Fehler in VPlus angezeigt. Die versuchte Änderung wird nicht übernommen.

Zur Diagnose stehen weitere Betriebsarten zur Verfügung, mit denen einzelne Anweisungen und Anweisungsblöcke abgearbeitet werden können. Wird eine Betriebsart 11, 12, 21, 22, 31 oder 32 gewählt, wird entsprechend der beschriebenen Funktion der Anweisungsblock[1] abgearbeitet. Anschließend wird der Runmode automatisch auf „0-Stop“ gesetzt. Um einen weiteren Anweisungsblock abzuarbeiten, muss die Betriebsart erneut auf den Wert eingestellt werden.

FT-Runmode **1399**	Funktion
0 - Stop	Die Funktionstabelle wird gestoppt und nicht weiter abgearbeitet.
1 - Run	Die Funktionstabelle wird auf Index 1 gestartet und normal abgearbeitet.
2 - Continue	Die Funktionstabelle wird beim zuletzt gestoppten Index fortgeführt und die Tabelle normal abgearbeitet.
11 - 12 - Single Step	Es wird eine Anweisung abgearbeitet.
21 - 22 - Single Part	Alle Anweisungen bis zum nächsten Schreiben des Ausgangspuffers werden abgearbeitet.
31 - 32 - Single Cycle	Alle Anweisungen bis zum Rücksprung werden abgearbeitet. Der Rücksprung ist erreicht, wenn die maximale Anzahl an Logikfunktionen abgearbeitet wurde oder die folgende FT-Anweisung **1343** = 0 ist.

Hinweis:
Für einen Anweisungsblock (1x, 2x, 3x) stehen Ihnen zwei Modi zur Verfügung.
Bei der Ansteuerung einer **SPS** reicht es aus, einen Modus auszuwählen und diesen entsprechend zu setzen. Wenn der Anweisungsblock ausgeführt wurde, setzt der Frequenzumrichter die Betriebsart automatisch auf „0-Stop“ zurück. Es kann der gleiche Modus erneut gewählt werden.

Hinweis:
Soll eine Diagnose über **VPlus** durchgeführt werden, werden beide Modi benötigt. Die Ausführung des Anweisungsblocks muss abwechselnd durch die Modi gestartet werden, da VPlus nur Parameter auf dem KFU aktualisiert, die geändert wurden.

Hinweis:
Wird „Single Step“, „Single Part“ oder „Single Cycle“ ausgewählt, bleibt der ausgewählte Modus als Wert weiterhin dargestellt. Der Zustand der Funktionstabelle wird in *FT-Istwerte Funktion* **1356** dargestellt.

3.3.1 Beispiel Run/Stop

Das folgende Diagramm zeigt eine beliebige Verschaltung von Funktionsblöcken, die zwei Sprungfunktionen (J1 und J2) beinhaltet. Abhängig von der Einstellung des Parameters *FT-Runmode* **1399** sieht der Ablauf wie folgt aus:

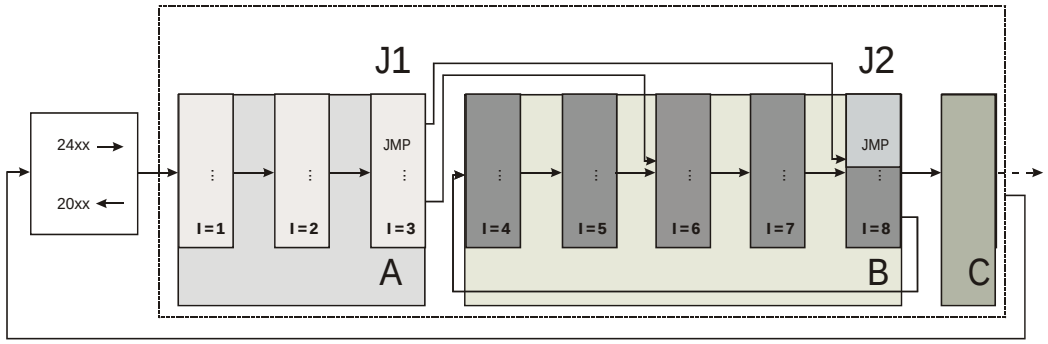
FT-Runmode **1399** = „1 – Run“
Der Ablauf wird kontinuierlich durchlaufen. Sprungfunktionen werden entsprechend der Eingänge abgearbeitet.

FT-Runmode **1399** = „11 – Single Step“, „12 – Single Step“
Der Ablauf wird nach jeder Anweisung unterbrochen. Nach jeder gestoppten Anweisung muss FT-Runmode **1399** erneut mit „11 – Single Step“ oder „12 – Single Step“ gestartet werden. Sprungfunktionen werden entsprechend der Eingänge abgearbeitet. Damit lautet die Abfolge „I=1, Stop“; „I=2, Stop“;...

FT-Runmode **1399** = „21 – Single Part“, „22 – Single Part“
Der Ablauf wird solange durchlaufen, bis eine Sprunganweisung erreicht wird, die den Ausgangspuffer schreibt. In diesem Beispiel wird bei beiden Sprunganweisungen der Puffer geschrieben. Damit lautet die Abfolge „Block A, Stop“; „Block B, Stop“;...

[1] Ein Anweisungsblock kann in diesem Zusammenhang auch aus einer einzelnen Anweisung bestehen.

FT-Runmode **1399** = „31 – Single Cycle“, „32 – Single Cycle“
Der Ablauf wird solange durchlaufen, bis das Ende erreicht ist und der Rücksprung an den Start erfolgt (nach Block C). Es kann passieren, dass Block B entsprechend der digitalen Signale wiederholt durchlaufen wird, wenn der Sprung an J2 an den Anfang des Blocks B springt. Ein Durchlauf kann zum Beispiel sein: „Block A, Block B, Block B, Block B, Block C, Rücksprung, Stop“.



3.4 Kommentarfeld

Um die Lesbarkeit der Parametrierung zu vereinfachen, steht Ihnen ein frei parametrierbares Kommentarfeld pro Anweisung zur Verfügung. Dadurch kann eine Kurzbeschreibung hinterlegt werden, die die Diagnose vereinfacht. Es können Kommentare bis zu 16 Zeichen im Parameter *FT-Kommentar* **1352** hinterlegt werden.

Beispiel:
FT-Kommentar **1352** = „Sprung zu Block 2“

3.5 Übersicht der Anweisungen

3.5.1 Tabellarische Übersicht

FT-Anweisung 1343	Funktion
Digital-Funktionen	
0 - Aus (letzter Tabelleneintrag)	Rücksprung zur FT-Anweisung 1 (im Index 1). Die letzte Funktion, die in der Funktionentabelle abgearbeitet wird. Siehe Kapitel 2.1.
Boolesche Verknüpfungen	**Digital-Funktionen**
1 - AND	Bis zu 4 Eingänge werden über die logische UND-Verknüpfung miteinander kombiniert. Der Ausgang ist TRUE, wenn alle Eingänge TRUE sind. Siehe Kapitel 4.3.1.
2 - OR	Bis zu 4 Eingänge werden über die logische ODER-Verknüpfung miteinander kombiniert. Der Ausgang ist TRUE, wenn an mindestens einem Eingang TRUE liegt. Siehe Kapitel 4.3.2.
3 - XOR 1	Bis zu 4 Eingänge sind über die logische EXKLUSIV-ODER-Verknüpfung miteinander kombiniert. Der Ausgang ist nur dann TRUE, wenn an genau einem Eingang TRUE anliegt. Siehe Kapitel 4.3.3.
4 - XOR 1||3	Bis zu 4 Eingänge sind über die logische EXKLUSIV-ODER-Verknüpfung miteinander kombiniert. Der Ausgang ist TRUE, wenn an einer ungeraden Anzahl von Eingängen TRUE anliegt. Der Ausgang ist FALSE, wenn an einer geraden Anzahl von Eingängen TRUE anliegt. Siehe Kapitel 4.3.4.

FT-Anweisung 1343		Funktion
Flip-Flop-Typen		**Digital-Funktionen**
10 -	RS FlipFlop Superior	Eingang 1: Set; TRUE setzt Ausgang auf TRUE. Eingang 2: Reset; TRUE setzt Ausgang auf FALSE. Eingang 3: Superior-Set; TRUE setzt Ausgang auf TRUE. Eingang 4: Superior-Reset; TRUE setzt Ausgang auf FALSE. FALSE an Set und Reset: Das Ausgangssignal wird auf dem letzten Zustand gehalten. Siehe Kapitel 4.4.1.
20 -	Toggle Flip-Flop Superior	Das Ausgangssignal wechselt mit der positiven Taktflanke am Eingang 1 oder mit der negativen Taktflanke am Eingang 2. TRUE am Superior-Set-Eingang (Eingang 3) setzt den Ausgang auf TRUE. TRUE am Superior-Reset-Eingang (Eingang 4) setzt den Ausgang auf FALSE. Siehe Kapitel 4.4.3.
30 -	D Flip Flop Superior	Bei positiver Taktflanke am Eingang 1 (Takteingang C, Clock) wird das am Eingang 2 (Dateneingang D) anliegende Signal zum Ausgang durchgeschaltet. TRUE am Superior-Set-Eingang (Eingang 3) setzt den Ausgang auf TRUE. TRUE am Superior-Reset-Eingang (Eingang 4) setzt den Ausgang auf FALSE. Siehe Kapitel 4.4.5.
Flankenverzögerungen		**Digital-Funktionen**
40 -	Flankenverzögerung Superior ms (retriggerbar)	Die positive Flanke am Eingang 1 wird um die in P1 eingestellte Zeit und die negative Flanke um die in P2 eingestellte Zeit verzögert zum Ausgang durchgeschaltet. Die Verzögerungszeit beginnt bei jeder Flanke neu. Die Einheit der eingestellten Zeiten ist Millisekunden [ms]. TRUE am Superior-Set-Eingang (Eingang 3) setzt den Ausgang auf TRUE. TRUE am Superior-Reset-Eingang (Eingang 4) setzt den Ausgang auf FALSE. Siehe Kapitel 4.5.1.
41 -	Flankenverzögerung Superior s (retriggerbar)	Wie Betriebsart 40, die Einheit der in P1 und P2 eingestellten Zeiten ist Sekunden [s]. Siehe Kapitel 4.5.1.
42 -	Flankenverzögerung Superior min (retriggerbar)	Wie Betriebsart 40, die Einheit der in P1 und P2 eingestellten Zeiten ist Minuten [min]. Siehe Kapitel 4.5.1.
50 -	Flankenverzögerung Superior ms (nicht retriggerbar)	Die positive Flanke am Eingang 1 wird um die in P1 eingestellte Zeit und die negative Flanke wird um die in P2 eingestellte Zeit verzögert zum Ausgang durchgeschaltet. Flanken während der laufenden Verzögerungszeit werden ignoriert. Die Einheit der eingestellten Zeiten ist Millisekunden [ms]. TRUE am Superior-Set-Eingang (Eingang 3) setzt den Ausgang auf TRUE. TRUE am Superior-Reset-Eingang (Eingang 4) setzt den Ausgang auf FALSE. Siehe Kapitel 4.5.3.
51 -	Flankenverzögerung Superior s (nicht retriggerbar)	Wie Betriebsart 50, die Einheit der in P1 und P2 eingestellten Zeiten ist Sekunden [s]. Siehe Kapitel 4.5.3.
52 -	Flankenverzögerung Superior min (nicht retriggerbar)	Wie Betriebsart 50, die Einheit der in P1 und P2 eingestellten Zeiten ist Minuten [min]. Siehe Kapitel 4.5.3.

FT-Anweisung 1343		Funktion
Timer-Funktionen		**Digital-Funktionen**
60 -	Monoflop Superior ms (retriggerbar)	Das Ausgangssignal wird TRUE mit der positiven Taktflanke am Eingang 1 oder mit der negativen Taktflanke am Eingang 2. Die in P1 eingestellte Zeit ist die Ein-Zeit (High) und die in P2 eingestellte Zeit ist die Flankenignorierzeit (Low). Die Einheit ist Millisekunden [ms]. Die eingestellte Ein-Zeit und Flankenignorierzeit beginnt bei jeder Flanke neu. TRUE am Superior-Set-Eingang (Eingang 3) setzt den Ausgang auf TRUE. TRUE am Superior-Reset-Eingang (Eingang 4) setzt den Ausgang auf FALSE. Siehe Kapitel 4.6.1.
61 -	Monoflop Superior s (retriggerbar)	Wie Betriebsart 60, die Einheit der in P1 und P2 eingestellten Zeiten ist Sekunden [s]. Siehe Kapitel 4.6.1.
62 -	Monoflop Superior min (retriggerbar)	Wie Betriebsart 60, die Einheit der in P1 und P2 eingestellten Zeiten ist Minuten [min]. Siehe Kapitel 4.6.1.
70 -	Monoflop Superior ms (nicht retriggerbar)	Das Ausgangssignal wird TRUE mit der positiven Taktflanke am Eingang 1 oder mit der negativen Taktflanke am Eingang 2. Die in P1 eingestellte Zeit ist die Ein-Zeit (High) und die in P2 eingestellte Zeit ist die Flankenignorierzeit (Low). Die Einheit ist Millisekunden [ms]. Flanken während der eingestellten Ein-Zeit und der Flankenignorierzeit werden ignoriert. TRUE am Superior-Set-Eingang (Eingang 3) setzt den Ausgang auf TRUE. TRUE am Superior-Reset-Eingang (Eingang 4) setzt den Ausgang auf FALSE. Siehe Kapitel 4.6.3.
71 -	Monoflop Superior s (nicht retriggerbar)	Wie Betriebsart 70, die Einheit der in P1 und P2 eingestellten Zeiten ist Sekunden [s]. Siehe Kapitel 4.6.3.
72 -	Monoflop Superior min (nicht retriggerbar)	Wie Betriebsart 70, die Einheit der in P1 und P2 eingestellten Zeiten ist Minuten [min]. Siehe Kapitel 4.6.3.
80 -	Takterzeuger Superior ms	Solange Eingang 1 TRUE und Eingang 2 FALSE ist, wird das eingestellte Pulsmuster ausgegeben. Das Pulsmuster ist über die Ein-Zeit und Aus-Zeit definiert. Die in P1 eingestellte Zeit ist die Ein-Zeit (High) und die in P2 eingestellte Zeit ist die Aus-Zeit (Low). Die Einheit ist Millisekunden [ms]. TRUE am Superior-Set-Eingang (Eingang 3) setzt den Ausgang auf TRUE. TRUE am Superior-Reset-Eingang (Eingang 4) setzt den Ausgang auf FALSE. Siehe Kapitel 4.6.5.
81 -	Takterzeuger Superior s	Wie Betriebsart 80, die Einheit der in P1 und P2 eingestellten Zeiten ist Sekunden [s]. Siehe Kapitel 4.6.5.
82 -	Takterzeuger Superior min	Wie Betriebsart 80, die Einheit der in P1 und P2 eingestellten Zeiten ist Minuten [min]. Siehe Kapitel 4.6.5.
Digitalschalter		**Digital-Funktionen**
90 -	Digitaler Multiplexer (Datensatznummer)	Abhängig vom aktuellen Datensatz werden die Eingangswerte an die Ausgangswerte weitergeleitet. Datensatz = 1: Ausgang 1 = Eingang 1, Datensatz = 2: Ausgang 1 = Eingang 2, Datensatz = 3: Ausgang 1 = Eingang 3, Datensatz = 4: Ausgang 1 = Eingang 4 Siehe Kapitel 4.7.1.
91 -	Datensatzumschaltung	Umschalten des Datensatzes abhängig von Eingangssignalen. Siehe Kapitel 4.8.14.8.1.
Fehler-Funktionen		**Digital-Funktionen**
95 -	Auslösen eines Fehlers	Über einen der Eingänge E1 ... E4 wird ein Anwenderfehler ausgelöst. Das Verhalten (Fehlerabschaltung, Stillsetzen, Notstopp) nach dem Auslösen kann über P2 eingestellt werden. Siehe Kapitel 4.9.1.

FT-Anweisung 1343		Funktion
96 -	Quittieren eines Fehlers	Der Ausgang 1 zeigt an, ob eine quittierbare Fehlermeldung ansteht. Über die Eingänge E1 oder E2 kann die Fehlermeldung quittiert werden. Siehe Kapitel 4.9.2.
Nulloperation		**Digital-Funktionen**
99 -	NOP	Nulloperation. Die Funktion führt keine Operation aus. Siehe Kapitel 4.11.1.
Sprungfunktion		**Digital-Funktionen**
100 -	Sprungfunktion	Verzweigung zu Index (Tabellenspalte). Siehe Kapitel 4.12.1.
101 -	Sprungfunktion für Schleifen	Eine Funktion die als Sprungziel in P1 angegeben ist wird so oft ausgeführt, wie in P2 angegeben ist. Über die Eingänge kann die Schleife beendet oder neu gestartet werden. Siehe Kapitel 4.12.2.
110 ... 182		Wie Anweisungstypen 10 ... 82. Statt Superior-Set/Superior-Reset werden Master-Set/Master-Reset ausgewertet.
Analog-Funktionen		
Entpreller		**Analog-Funktionen**
97 -	Entpreller	Der Eingangswert wird erst dann an den Ausgang weitergeleitet, wenn er mindestens für die eingestellte Verzögerungszeit (P1: pos. Flanke, P2: neg. Flanke) einen konstanten Wert hat. Siehe Kapitel 4.10.1.
Bit-Funktionen für analoge Eingangswerte		**Analog-Funktionen**
200 -	Bit NOT-Verknüpfung	Am Ausgang 1 A1 wird der bitweise invertierte Wert des Eingangs E1 ausgegeben. Siehe Kapitel 5.11.1.
201 -	Bit AND/NAND-Verknüpfung	Der Eingangswert an E1 wird UND-verknüpft. Über P2 kann ausgewählt werden: P2=1: Verknüpfung mit dem Eingangswert E2, P2=2: Verknüpfung mit einer in P1 fest eingestellten Maske, P2=3: Verknüpfung mit E2 und P1 Siehe Kapitel 5.11.3.
202 -	Bit OR/NOR-Verknüpfung	Der Eingangswert an E1 wird ODER-verknüpft. Über P2 kann ausgewählt werden: P2=1: Verknüpfung mit dem Eingangswert E2, P2=2: Verknüpfung mit einer in P1 fest eingestellten Maske, P2=3: Verknüpfung mit E2 und P1 Siehe Kapitel 5.11.2.
203 -	Bit XOR/XNOR-Verknüpfung	Der Eingangswert an E1 wird Exklusiv-ODER-verknüpft. Über P2 kann ausgewählt werden: P2=1: Verknüpfung mit dem Eingangswert E2, P2=2: Verknüpfung mit einer in P1 fest eingestellten Maske, P2=3: Verknüpfung mit E2 und Verknüpfung des Ergebnisses mit P1 Siehe Kapitel 5.11.4.
210 -	Bit Shift rechts	Der Eingangswert an E1 wird um die Anzahl der Verschiebungen (P2) bitweise nach rechts geschoben. Links wird mit Nullen aufgefüllt. Siehe Kapitel 5.11.5.
211 -	Bit arithmetischer Shift rechts	Der Eingangswert an E1 wird um die Anzahl der Verschiebungen (P2) bitweise nach rechts geschoben. Das höchstwertige Bit (Vorzeichenbit) bleibt stehen. Siehe Kapitel 5.11.6.
212 -	Bit Shift links	Der Eingangswert an E1 wird um die Anzahl der Verschiebungen (P2) bitweise nach links geschoben. Rechts wird mit Nullen aufgefüllt. Siehe Kapitel 5.11.7.
213 -	Bit Rollen rechts	Der Eingangswert an E1 wird um die Anzahl der Verschiebungen (P2) bitweise nach rechts geschoben. Links werden die Bits eingefügt, die rechts herausgeschoben wurden. Siehe Kapitel 5.11.8.
220 -	Ein Bit ausgeben	Ein ausgewähltes Bit des Eingangswertes 1 wird am Ausgang 1 ausgegeben. Das Bit wird über P1 ausgewählt. Siehe Kapitel 5.11.9.
221 -	Vier Bits zu einem Wort vereinigen	Der Zustand des Eingangs 1 wird in das über P1 angegebene Bit des Ausgangs kopiert, der Zustand des Eingangs 2 in das nächste Bit usw. Siehe Kapitel 5.11.10.

FT-Anweisung 1343		Funktion
222 -	Zwei Bits zu einem Wort hinzufügen	In bestimmte Bits des Eingangswertes 1 werden die Zustände an den Eingängen E2 und E3 eingefügt. Die Bits sind durch P1 und P2 bestimmt. Siehe Kapitel 5.11.11.
Komparatoren (Vergleicher)		**Analog-Funktionen**
301 -	Komparator (V V)	Die Eingangswerte E1 und E2 werden verglichen. Über P1 und P2 kann eine Hysterese eingestellt werden. Siehe Kapitel 5.2.1.
302 -	Komparator (V V), Betrag	Wie Betriebsart 301, jedoch Vergleich der Beträge an den Eingängen E1 und E2. Siehe Kapitel 5.2.1.
303 -	Komparator (C V)	Zwei Schaltschwellen werden eingestellt. Wird die obere Schwelle P1 überschritten, wird der Ausgang eingeschaltet. Wird die untere Schwelle P2 unterschritten, wird der Ausgang ausgeschaltet. Siehe Kapitel 5.2.2.
304 -	Komparator (C V), Betrag	Wie Betriebsart 303, jedoch Vergleich des Betrages an Eingang E1 (Variable) mit den Schaltschwellen P1 und P2 (Konstanten). Siehe Kapitel 5.2.2.
308 -	Komparator für Fahrsätze der Tabellenpositionierung	Ein Bereich von Fahrsätzen wird eingestellt und geprüft, ob bei der Tabellenpositionierung ein Fahrsatz aus diesem Bereich aktiv ist. A1 ist TRUE, wenn ein Fahrsatz aus dem Bereich P1 bis P2 (Fahrsatz von ... bis ...) aktiv ist. Siehe Kapitel 5.2.3.
309 -	Komparator (P P)	Die Eingangswerte E1 und E2 werden verglichen. Über P1 und P2 kann eine Hysterese eingestellt werden. Geeignet für Positionswerte. Siehe Chapter 5.2.4.
310 -	Analog-Hysterese	Signal an E3 speichert den Istwert an E1. Über E2 (Variable) und P1 (Konstante) kann eine Hysterese eingestellt werden. Liegt der Wert von E1 innerhalb der Hysterese, wird der gespeicherte Wert ausgegeben. Liegt der Wert von E1 außerhalb der Hysterese, wird der aktuelle Wert von E1 ausgegeben. Siehe Kapitel 5.2.5.
311 -	Fenster-Komparator (V V)	Es wird geprüft, ob E1 im eingestellten Bereich (Fenster) um E2 liegt. Siehe Kapitel 5.2.6.
312 -	Fenster-Komparator (V V), Betrag	Wie Betriebsart 311, jedoch Vergleich der Beträge der Eingänge E1 und E2. Siehe Kapitel 5.2.6.
313 -	Fenster-Komparator (C V)	Ein Wertebereich (Fenster) wird eingestellt und geprüft, ob E1 innerhalb dieses konstanten Bereiches liegt. Siehe Kapitel 5.2.7.
314 -	Fenster-Komparator (C V), Betrag	Wie Betriebsart 313, jedoch Vergleich des Betrags des Eingangs E1 (Variable) mit den Fensterwerten P1 (Konstante) und P2 (Konstante). Siehe Kapitel 5.2.7.
320 -	Min / Max	Aus den Variablen E1 und E2 sowie den Konstanten P1 und P2 wird der minimale oder maximale Wert bestimmt und an A1 ausgegeben. Siehe Kapitel 5.2.8.
321 -	Min / Max für Positionswerte	Aus den Variablen E1 und E2 (Positionswerte) sowie den Konstanten P1 und P2 wird der minimale oder maximale Wert bestimmt und ausgegeben. Siehe Kapitel 5.2.9.
322 -	Min / Max im Zeitfenster	Einer der folgende Werte wird an den Ausgang A1 ausgegeben: – der über eine bestimmte Zeitdauer ermittelte minimale Eingangswert an E1 – der über eine bestimmte Zeitdauer ermittelte maximale Eingangswert an E1 – der aktuelle Eingangswert an E1 Siehe Kapitel 5.2.10.

FT-Anweisung 1343		Funktion
323 -	Min / Max Positionen im Zeitfenster	Einer der folgende Werte wird ausgegeben: – der über eine bestimmte Zeitdauer ermittelte minimale Positionswert an E1 – der über eine bestimmte Zeitdauer ermittelte maximale Positionswert an E1 – der aktuelle Positionswert an E1 Siehe Kapitel 5.2.11.
Mathematische Funktionen		**Analog-Funktionen**
330 -	Addition A1=-A2= E1+E2-E3+P1-P2	Die Eingangswerte an E1 und E2 werden addiert und der Eingangswert E3 wird subtrahiert. Über P1 kann ein positiver Offset (wird zum Ergebnis addiert) und über P2 ein negativer Offset (wird vom Ergebnis subtrahiert) vorgegeben werden. Siehe Kapitel 5.3.1.1.
331 -	Addition long A1 = E1+E2-E3+P	Die Eingangswerte an E1 (Long) und E2 (Long) werden addiert und der Eingangswert E3 (Long) wird subtrahiert. Zusätzlich kann über P ein Offset vorgegeben werden. Siehe Kapitel 5.3.1.2.
332 -	Multiplikation (A1 = E1 * E2 * P1)	Die Eingangswerte an E1 und E2 sowie der Parameterwert P1 werden multipliziert. Siehe Kapitel 5.3.2.1.
333 -	Multiplikation mit long-Ergebnis (A = E1 * E2 *P1)	Die Eingangswerte an E1 und E2 sowie der Parameterwert P1 werden multipliziert. Das Ergebnis wird in Low-word und High-word aufgeteilt und an den Ausgängen A1 und A2 ausgegeben. Siehe Kapitel 5.3.2.2.
334 -	Multiplikation mit Bruch (A1 = E1 * P1 / P2)	Der Eingangswert an E1 wird mit dem Parameterwert P1 multipliziert und durch den Parameterwert P2 dividiert. Siehe Kapitel 5.3.2.3.
335 -	Multiplikation long * Prozent	Der Eingangswert an E1 (Long) wird mit dem Eingangswert an E2 (Prozentwert) multipliziert und durch den Parameterwert P2 dividiert. Siehe Kapitel 5.3.2.4.
336 -	Division A1 = (E1 / E2 / E3)	Der Eingangswert an E1 wird durch den Eingangswert an E2 und durch den Eingangswert an E3 geteilt. Siehe Kapitel 5.3.3.1.
337 -	Division A1 = (E1 / P1)	Der Eingangswert an E1 wird durch den Parameterwert P1 geteilt. Siehe Kapitel 0.
338 -	Division A1 = (P1 / E1)	Der Parameterwert P1 wird durch den Eingangswert an E1 geteilt. Siehe Kapitel 5.3.3.3.
339 -	Multiplikation und Division A1 = (E1 * E2) /E3	Der Eingangswert an E1 wird mit dem Eingangswert an E2 multipliziert und das Ergebnis durch den Eingangswert an E3 geteilt. Siehe Kapitel 5.3.4.
340 -	Mittelwert-Funktion	Aus den Eingangswerten an E1, E2 und E3 wird der Mittelwert berechnet. Siehe Kapitel 5.3.5.
341 -	Betrag zweier orthogonaler Komponenten	Aus den orthogonalen (rechtwinkligen) Eingangswerten an E1 und E2 wird der Betrag gebildet. Siehe Kapitel 5.3.6.
342 -	Betrag dreier orthogonaler Komponenten	Aus den orthogonalen (rechtwinkligen) Eingangswerten an E1, E2 und E3 wird der Betrag gebildet. Siehe Kapitel 5.3.7.
350 -	Integrator (A1 = ∫ E1 dt)	Der Eingangswert an E1 wird integriert. Siehe Kapitel 5.3.8.
351 -	Differentiator (D-Glied) (A1 = dE1 / dt)	Der Eingangswert an E1 wird differenziert. Siehe Kapitel 5.3.9.
360 -	Betragsfunktion	Vom Eingangswert an E1 wird der Betrag gebildet. Siehe Kapitel 5.3.10.
361 -	X^2	Der Eingangswert an E1 wird quadriert. Siehe Kapitel 5.3.11.
362 -	X^3	Der Eingangswert an E1 wird mit 3 potenziert. Siehe Kapitel 5.3.12.

FT-Anweisung 1343		Funktion	
363 -	√x	Aus dem Eingangswert an E1 wird die Quadratwurzel gezogen. Siehe Kapitel 5.3.13.	
364 -	Modulo	Multiplikation und Division. A1 = Ergebnis, A2 = Rest. Siehe Kapitel 5.3.14.	
Regler			**Analog-Funktionen**
370 -	P-Regler	Die Regelabweichung (E1 – E2) wird mit der Verstärkung P1 multipliziert. Siehe Kapitel 5.4.1.	
371 -	PI-Regler (Tn in Millisekunden)	Die Regelabweichung (E1 – E2) wird mit der Verstärkung P1 multipliziert und der I-Anteil (Summe der Regelabweichungen über die Zeit) addiert. Die Einheit der Nachstellzeit ist Millisekunden. Siehe Kapitel 5.4.2.	
372 -	PI-Regler (Tn in Sekunden)	Die Regelabweichung (E1 – E2) wird mit der Verstärkung P1 multipliziert und der I-Anteil (Summe der Regelabweichungen über die Zeit) addiert. Die Einheit der Nachstellzeit ist Sekunden. Siehe Kapitel 5.4.3.	
373 -	PD(T1)-Regler	Die Regelabweichung (E1 – E2) wird mit der Verstärkung P1 multipliziert. Der D-Anteil wird addiert. Siehe Kapitel 5.4.4.	
374 -	PID(T1)-Regler (Tn in Millisekunden)	Die Regelabweichung (E1 – E2) wird mit der Verstärkung (=1) multipliziert. Der I-Anteil und der D-Anteil werden addiert. Zur Einstellung einer anderen Verstärkung muss ein P-Regler vorgeschaltet werden. Die Einheit der Nachstellzeit ist Millisekunden. Siehe Kapitel 5.4.5.	
375 -	PID(T1)-Regler (Tn in Sekunden)	Die Regelabweichung (E1 – E2) wird mit der Verstärkung (=1) multipliziert. Der I-Anteil und der D-Anteil werden addiert. Zur Einstellung einer anderen Verstärkung muss ein P-Regler vorgeschaltet werden. Die Einheit der Nachstellzeit ist Sekunden. Siehe Kapitel 5.4.6	
Filter			**Analog-Funktionen**
380 -	PT1-Glied	Der Eingangswert an E1 wird entsprechend der eingestellten Filterzeitkonstanten gefiltert. Siehe Kapitel 5.5.1.	
381 -	Zeit-Mittelwert	Aus den Eingangswerten an E1 (über einen bestimmten Zeitraum) wird der Mittelwert gebildet. Siehe Kapitel 5.5.2.	
382 -	Rampenbegrenzung	Der Ausgangswert folgt dem Eingangswert mit begrenzter Rampensteilheit. Die Rampensteilheit ist einstellbar. Siehe Kapitel 5.5.3.	
383 -	Spike-Filter (Mittlerer aus dreien)	Aus dem Eingangswert an E1 werden Eingangsspitzen herausgefiltert. Siehe Kapitel 5.5.4.	
Analogschalter			**Analog-Funktionen**
390 -	Analog-Multiplexer (Datensatznummer)	Einer der Werte E1, E2, P1 oder P2 wird am Ausgang ausgegeben. Siehe Kapitel 5.6.2.	
391 -	Analog-Umschalter	Abhängig vom aktiven Datensatz wird einer der Eingangswerte (E1 ... E4) ausgegeben. Siehe Kapitel 5.6.1.	
392 -	MUX für Positionswerte (Datensatznummer)	Einer der Werte E1, E2 oder P (P1|P2) wird am Ausgang ausgegeben. Siehe Kapitel 0.	
393 -	Umschalter für Positionswerte	Abhängig vom aktiven Datensatz wird einer der Eingangswerte (E1 ... E4) am Ausgang ausgegeben. Siehe Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**.	
Parameterzugriff (Parameter lesen und schreiben)			**Analog-Funktionen**
401 -	Frequenz-Parameter schreiben	Der Eingangswert wird von Prozent in Hz umgerechnet und als long-Parameter geschrieben. Siehe Kapitel 5.7.1.1.	

FT-Anweisung 1343		Funktion
402 -	Strom-Parameter schreiben	Der Eingangswert wird von Prozent in Ampere umgerechnet und als int-Parameter geschrieben. Siehe Kapitel 5.7.1.2.
403 -	Spannungs-Parameter schreiben (eff.)	Der Effektivwert am Eingang wird von Prozent in Volt umgerechnet und als int-Parameter geschrieben. Siehe Kapitel 5.7.1.3.
404 -	Spannungs-Parameter schreiben (Spitze)	Der Spitzenwert am Eingang wird von Prozent in Volt umgerechnet und als int-Parameter geschrieben. Siehe Kapitel 5.7.1.4.
405 -	Prozent-Parameter schreiben	Der Eingangswert wird unverändert als int-Parameter geschrieben. Siehe Kapitel 5.7.1.5.
406 -	Positions-Parameter schreiben	Der Eingangswert wird unverändert als long-Parameter geschrieben. Siehe Kapitel 5.7.1.6.
407 -	Long-Parameter schreiben	Der Eingangswert wird aus Low-word und High-word zusammengesetzt und unverändert als long-Parameter ausgegeben. Zur Verwendung für beliebige long-Parametertypen. Siehe Kapitel 5.7.1.7.
408 -	Wort-Parameter schreiben	Der Eingangswert wird unverändert als int-Parameter geschrieben. Siehe Kapitel 5.7.1.8.
421 -	Frequenz-Parameter lesen	Die Funktion liest den Wert des Parameters der in 1348 „Parameternummer“ und 1349 „Datensatz/Index“ eingestellt ist. Der Wert wird in einen Frequenzwert umgerechnet. Siehe Kapitel 5.7.2.1
422 -	Strom-Parameter lesen	Die Funktion liest den Wert des Parameters der in 1348 „Parameternummer“ und 1349 „Datensatz/Index“ eingestellt ist. Der Wert wird in einen Stromwert umgerechnet. Siehe Kapitel 5.7.2.2
423 -	Spannungs-Parameter lesen (eff.)	Die Funktion liest den Wert des Parameters der in 1348 „Parameternummer“ und 1349 „Datensatz/Index“ eingestellt ist. Der Wert wird in einen Spannungswert umgerechnet. Siehe Kapitel 5.7.2.3
424 -	Spannungs-Parameter lesen (Spitze)	Die Funktion liest den Wert des Parameters der in 1348 „Parameternummer“ und 1349 „Datensatz/Index“ eingestellt ist. Der Wert wird in einen Spannungswert umgerechnet Siehe Kapitel 5.7.2.4
425 -	Prozent-Parameter lesen	Die Funktion liest den Wert des Parameters der in 1348 „Parameternummer“ und 1349 „Datensatz/Index“ eingestellt ist. Der Wert wird in einen Prozentwert umgerechnet. Siehe Kapitel 5.7.2.5
426 -	Positions-Parameter lesen	Die Funktion liest den Wert des Parameters der in 1348 „Parameternummer“ und 1349 „Datensatz/Index“ eingestellt ist. Der Wert wird in einen Positionswert umgerechnet. Siehe Kapitel 5.7.2.6
427 -	Long-Parameter lesen	Die Funktion liest den Wert des Parameters der in 1348 „Parameternummer“ und 1349 „Datensatz/Index“ eingestellt ist. Der Wert wird in einen Positionswert umgerechnet. Siehe Kapitel 5.7.2.7
428 -	Wort-Parameter lesen	Die Funktion liest den Wert des Parameters der in 1348 „Parameternummer“ und 1349 „Datensatz/Index“ eingestellt ist. Der Wert wird in einen Prozentwert umgerechnet. Siehe Kapitel 5.7.2.8.
Begrenzer		**Analog-Funktionen**
440 -	Begrenzung (Const.)	Begrenzung auf Festwerte. Der Eingangswert an E1 wird nach oben auf P1 und nach unten auf P2 begrenzt und ausgegeben. Siehe Kapitel 5.8.1.
441 -	Begrenzung (Variable)	Begrenzung auf variable Grenzen. Der Eingangswert an E1 wird nach oben auf E2 und nach unten auf E3 begrenzt und ausgegeben. Siehe Kapitel 5.8.2.
Zähler		**Analog-Funktionen**
450 -	Up/Down-Counter mit analogem Ausgang	Mit jeder positiven Flanke an E1 wird der Ausgangswert des Zählers um 100,00%/P1 positiver. Mit jeder positiven Flanke an E2 wird der Ausgangswert des Zählers um 100,00%/P2 negativer. Siehe Kapitel 5.9.1.

FT-Anweisung 1343		Funktion
451 -	Stoppuhr mit analogem Ausgang	Die Stoppuhr läuft, wenn E1 = TRUE und E2 = „FALSE“. E3 bestimmt die Laufrichtung. E4 setzt die Stoppuhr auf den Startwert P1. Mit P2 kann ein Divisor zur Skalierung des Ausgangswertes eingestellt werden. Siehe Kapitel 5.9.2.
Positionierfunktionen		**Analog-Funktionen**
501 -	Starte Fahrsatz als Einzelfahrauftrag	Der mit P1 angewählte Fahrsatz wird gestartet. Der Eingang E1 gibt die Zielposition an. Der Eingang E2 gibt den Geschwindigkeitssollwert an. Siehe Kapitel 5.10.1.
502 -	Starte Fahrsatz im Automatikmodus	Der mit P1 angewählte Fahrsatz wird gestartet. Der Eingang E1 gibt die Zielposition an. Der Eingang E2 gibt den Geschwindigkeitssollwert an. Siehe Kapitel 5.10.2.
503 -	Fahrsatz unterbrechen	Der aktuelle Fahrsatz wird unterbrochen, wenn die Freigabe am Eingang E3 gesetzt ist. Siehe Kapitel 5.10.3.
504 -	Fahrsatz fortsetzen	Ein unterbrochener Fahrsatz wird fortgesetzt, wenn die Freigabe am Eingang E3 gesetzt ist. Siehe Kapitel 5.10.4.
505 -	Fahrsatz wiederaufnehmen	Ein durch Fehlerabschaltung oder Netz-Aus unterbrochener Fahrsatz wird fortgesetzt, wenn die Freigabe am Eingang E3 gesetzt ist. Siehe Kapitel 5.10.5.
506 -	Start Referenzfahrt	Die in P1 angegebene Referenzfahrt wird gestartet, wenn die Freigabe am Eingang E3 gesetzt ist. Siehe Kapitel 5.10.6.
507 -	Zustand prüfen	Wenn ein Fahrsatz läuft, wird der Ausgang A1 auf TRUE gesetzt. Siehe Kapitel 5.10.7.

3.6 Eingänge und Ausgänge

3.6.1 Eingänge

Folgend sind die Funktionen der Parameter für die Eingänge der FT-Anweisungen in Abhängigkeit von der Einstellung des Parameters *FT-Anweisung* **1343** beschrieben.

3.6.2 Eingänge der Digital-Funktionen

Die Digital-Funktionen verwenden digitale Eingangssignale und ein digitales Ausgangssignal. In der folgenden Tabelle wird die Funktion der einzelnen Eingänge erläutert. Der Ausgang ist immer ein digitales Signal mit der Auswertung der FT-Anweisung.

FT-Anweisung 1343		*FT-Eingang 1* 1344	*FT-Eingang 2* 1345	*FT-Eingang 3* 1346	*FT-Eingang 4* 1347
0 -	Aus (letzter Tabelleneintrag)	-	-	-	-
1 -	AND	Eingang 1	Eingang 2	Eingang 3	Eingang 4
2 -	OR	Eingang 1	Eingang 2	Eingang 3	Eingang 4
3 -	XOR 1	Eingang 1	Eingang 2	Eingang 3	Eingang 4
4 -	XOR 1||3	Eingang 1	Eingang 2	Eingang 3	Eingang 4
10 -	RS FlipFlop Superior	Set	Reset	Superior-Set	Superior-Reset
20 -	Toggle FlipFlop Superior	Eingang +	Eingang -	Superior-Set	Superior-Reset
30 -	D FlipFlop Superior	Takteingang C	Dateneingang D	Superior-Set	Superior-Reset
4x -	Flankenverzögerung Superior (retriggerbar)	Eingang	-	Superior-Set	Superior-Reset
5x -	Flankenverzögerung Superior (nicht retriggerbar)	Eingang	-	Superior-Set	Superior-Reset

FT-Anweisung 1343		*FT-Eingang 1* 1344	*FT-Eingang 2* 1345	*FT-Eingang 3* 1346	*FT-Eingang 4* 1347
6x -	Monoflop Superior (retriggerbar)	Eingang +	Eingang -	Superior-Set	Superior-Reset
7x -	Monoflop Superior (nicht retriggerbar)	Eingang +	Eingang -	Superior-Set	Superior-Reset
8x -	Takterzeuger Superior	Eingang +	Eingang -	Superior-Set	Superior-Reset
90 -	Digitaler Multiplexer (Datensatznummer)	Eingang 1	Eingang 2	Eingang 3	Eingang 4
91 -	Datensatzumschaltung	Eingang 1	Eingang 2	Eingang 3	Eingang 4
95 -	Auslösen eines Fehlers	Auslösen	Auslösen	Auslösen	Auslösen
96 -	Quittieren eines Fehlers	Quittieren	Quittieren	-	-
97 -	Entpreller	Eingang	-	Master-Set	Master-Reset
99 -	NOP	-	-	-	-
100 -	Sprungfunktion	Sprungfunktion aktivieren	Sprungziel	Eingangspuffer aktualisieren	Ausgangspuffer aktualisieren
101 -	Sprungfunktion für Schleifen	Schleife beenden	Schleife neu starten	Eingangspuffer aktualisieren	Ausgangspuffer aktualisieren
110 -	RS FlipFlop Master	Set	Reset	Master-Set	Master-Reset
120 -	Toggle FlipFlop Master	Eingang +	Eingang -	Master-Set	Master-Reset
130 -	D FlipFlop Master	Takteingang C	Dateneingang D	Master-Set	Master-Reset
14x -	Flankenverzögerung Master (retriggerbar)	Eingang	-	Master-Set	Master-Reset
15x -	Flankenverzögerung Master (nicht retriggerbar)	Eingang	-	Master-Set	Master-Reset
16x -	Monoflop Master (retriggerbar)	Eingang +	Eingang -	Master-Set	Master-Reset
17x -	Monoflop Master (nicht retriggerbar)	Eingang +	Eingang -	Master-Set	Master-Reset
18x -	Takterzeuger Master	Eingang +	Eingang -	Master-Set	Master-Reset

Hinweis:
Bei den Anweisungstypen 40 bis 82 und 140 bis 182 dient in der Tabelle das „x“ als Platzhalter. Die Anweisungstypen lassen sich in drei unterschiedlichen Zeitbasen parametrieren:
0: Millisekunden [ms],
1: Sekunden [s],
2: Minuten [min].

3.6.3 Eingänge und Ausgänge der Analog-Funktionen

Die Analog-Funktionen verwenden mindestens ein analoges Eingangssignal oder Ausgangssignal. Abhängig von der FT-Anweisung haben die Eingänge und Ausgänge unterschiedliche Funktionen.

FT-Anweisung 1343		*FT-Eingang* *1* 1344	*2* 1345	*3* 1346	*4* 1347	FT-Ausgang A1	A2	*FT-Parameter* P1 1348	P1 1349
200 -	Bit NOT-Verknüpfung	%	-	b	b	%	%	-	-
201 -	Bit AND/NAND-Verknüpfung	%	%	b	b	%	%	%	i
202 -	Bit OR/NOR-Verknüpfung	%	%	b	b	%	%	%	i

FT-Anweisung		FT-Eingang				FT-Ausgang		FT-Parameter	
		1	2	3	4	A1	A2	P1	P1
1343		1344	1345	1346	1347			1348	1349
203 -	Bit XOR/XNOR-Verknüpfung	%	%	b	b	%	%	%	i
210 -	Bit Shift rechts	%	-	b	b	%	%	-	i
211 -	Bit arithmetischer Shift rechts	%	-	b	b	%	%	-	i
212 -	Bit Shift links	%	-	b	b	%	%	-	i
213 -	Bit Rollen rechts	%	-	b	b	%	%	-	i
220 -	ein Bit ausgeben	%	-	b	b	b	b	i	-
221 -	Vier Bits zu einem Wort vereinigen	b	b	b	b	%	%	i	-
222 -	Zwei Bits zu einem Wort hinzufügen	%	b	b	b	%	%	i	i
301 -	Komp. (V V)	%	%	b	b	b	b	xxxx%	xxxx%
302 -	Komp. (V V), Betrag	%	%	b	b	b	b	%	%
303 -	Komp. (C V)	%	-	b	b	b	b	%	%
304 -	Komp. (C V), Betrag	%	-	b	b	b	b	%	%
308 -	Komp. für Fahrsätze der Tab. Posi.	-	-	b	b	b	b	i	i
309 -	Komp. (P P)	Pos	Pos	b	b	b	b	Pos	Pos
310 -	Analog-Hysterese	%	%	b	b	%	%	%	%
311 -	F.-Komp (V V)	%	%	b	b	b	b	%	%
312 -	F.-Komp (V V), Betrag	%	%	b	b	b	b	%	%
313 -	F.-Komp (C V)	%	-	b	b	b	b	%	%
314 -	F.-Komp (C V), Betrag	%	-	b	b	b	b	%	%
320 -	Min / Max	%	%	b	b	%	%	%	%
321 -	Min / Max für Positionswerte	Pos	Pos	b	b	Pos	Pos	Pos	Pos
322 -	Min / Max im Zeitfenster	%	-	b	b	%	%	-	-
323 -	Min / Max Positionen im Zeitfenster	Pos	-	b	b	Pos	Pos	-	-
330 -	Add. A1=-A2=E1+E2-E3+P1-P2	%	%	%	b	%	%	%	%
331 -	Add. long A1 = E1 + E2 - E3 + P	Pos	Pos	Pos	b	Pos	Pos	Pos	Pos
332 -	Mult. (A1 = E1 * E2 * P1)	%	%	-	b	%	%	%	-
333 -	Mult. mit long Ergebnis (A = E1 * E2 * P1)	%	%	-	b	%	%	%	-
334 -	Mult. mit Bruch (A1 = E1 * P1 / P2)	%	-	-	b	%	%	%	%
335 -	Mult. long * Prozent	long	%	%	b	%	%	%	%
336 -	Div. A1 =(E1 / E2 / E3)	%	-	-	b	%	%	%	%
337 -	Div. A1 =(E1 / P1)	%	-	-	b	%	%	%	%
338 -	Div. A1 =(P1 / E1)	%	%	%	b	%	%	%	%
339 -	Mult. & Div (A1 = (E1 * E2) / E3)	%	%	%	b	%	%	%	%
340 -	Mittelwert-Funktion	%	%	%	b	%	%	i	i
341 -	Betrag zweier orthogonaler Komponenten	%	%	-	b	%	%	%	%
342 -	Betrag dreier orthogonaler Komponenten	%	%	%	b	%	%	%	%
350 -	Integrator (A1 = Int(E1 * dt))	%	%	b	b	%	%	i	i

FT-Anweisung 1343		FT-Eingang 1 1344	FT-Eingang 2 1345	FT-Eingang 3 1346	FT-Eingang 4 1347	FT-Ausgang A1	FT-Ausgang A2	FT-Parameter P1 1348	FT-Parameter P1 1349
351 -	Differenziator (D-Glied) (A1 = dE1 / dt)	%	-	-	b	%	%	%	-
360 -	Betragsfunktion	%	-	-	b	%	%	-	-
361 -	X^2	%	-	-	b	%	%	-	%
362 -	X^3	%	-	-	b	%	%	-	%
363 -	$\sqrt{x}$	%	-	-	b	%	%	-	%
364 -	Modulo	%	%	%	b	%	%	%	%
370 -	P-Regler	%	%	-	b	%	%	i	%
371 -	PI-Regler (Tn in Millisekunden)	%	%	%	b	%	%	i	i
372 -	PI-Regler (Tn in Sekunden)	%	%	%	b	%	%	i	i
373 -	PD(T1)-Regler	%	%	%	b	%	%	i	i
374 -	PID(T1)-Regler (Tn in Millisekunden)	%	%	%	b	%	%	i	i
375 -	PID(T1)-Regler (Tn in Sekunden)	%	%	%	b	%	%	i	i
380 -	PT1-Glied	%	%	b	b	%	%	i	-
381 -	Zeit-Mittelwert	%	-	-	b	%	%	-	-
382 -	Rampenbegrenzung	%	%	b	b	%	%	%	i
383 -	Spike-Filter (Mittlerer aus dreien)	%	%	b	b	%	%	-	-
390 -	Analog-Multiplexer (Datensatznummer)	%	%	b	b	%	%	%	%
391 -	Analog-Umschalter	%	%	%	%	%	%	-	-
392 -	MUX für Positionswerte (Datensatznummer)	Pos	Pos	b	b	Pos	Pos	Pos	Pos
393 -	Umschalter für Positionswerte	Pos	Pos	Pos	Pos	Pos	Pos	-	-
401 -	Frequenz-Parameter schreiben	%	b	b	b	b	b	i	i
402 -	Strom-Parameter schreiben	%	b	b	b	b	b	i	i
403 -	Spannungs-Parameter schreiben (eff.)	%	b	b	b	b	b	i	i
404 -	Spannungs-Parameter schreiben (Spitze)	%	b	b	b	b	b	i	i
405 -	Prozent-Parameter schreiben	%	b	b	b	b	b	i	i
406 -	Positions-Parameter schreiben	Pos	Pos	b	b	b	b	i	i
407 -	Long-Parameter schreiben	%	%	b	b	b	b	i	i
408 -	Wort-Parameter schreiben	int	b	b	b	b	b	i	i
421 -	Frequenz-Parameter lesen	-	-	b	-	%	%	i	i
422 -	Strom-Parameter lesen	-	-	b	-	%	%	i	i
423 -	Spannungs-Parameter lesen (eff.)	-	-	b	-	%	%	i	i
424 -	Spannungs-Parameter lesen (Spitze)	-	-	b	-	%	%	i	i
425 -	Prozent-Parameter lesen	-	-	b	-	%	%	i	i

FT-Anweisung 1343	FT-Eingang 1 1344	2 1345	3 1346	4 1347	FT-Ausgang A1	A2	FT-Parameter P1 1348	P1 1349
426 - Positions-Parameter lesen	-	-	b	-	%	%	i	i
427 - Long-Parameter lesen	-	-	b	-	%	%	i	i
428 - Wort-Parameter lesen	-	-	b	-	%	%	i	i
440 - Begrenzer (Const.)	%	-	-	b	%	%	%	%
441 - Begrenzer (Variable)	%	%	%	b	%	%	-	-
450 - Up/Down-Counter mit analogem Ausgang	b	b	b	b	%	%	i	i
451 - Stoppuhr mit analogem Ausgang	b	b	b	b	%	%	i	i
501 - Starte Fahrsatz als Einzelfahrauftrag	Pos	%	b	b	Pos	Pos	i	-
502 - Starte Fahrsatz im Automatikmodus	Pos	%	b	b	Pos	Pos	i	-
503 - Fahrsatz unterbrechen	-	-	b	b	Pos	Pos	-	-
504 - Fahrsatz fortsetzen	-	-	b	b	Pos	Pos	-	-
505 - Fahrsatz wiederaufnehme	-	-	b	b	Pos	Pos	-	-
506 - Start Referenzfahrt	-	-	b	b	Pos	Pos	i	-
507 - Zustand prüfen	-	-	-	b	b	b	-	-

3.7 Verknüpfungen der Ein- und Ausgänge von FT-Anweisungen

Eingänge
Jede FT-Anweisung hat 4 Eingänge. Die Eingänge können mit Ausgängen von weiteren FT-Anweisungen (innerhalb der Funktionentabelle) verknüpft werden oder außerhalb der Funktionentabelle mit Digitaleingängen oder globalen Signalquellen verbunden werden.

Ausgänge
Jede FT-Anweisung hat 2 Ausgänge. Die beiden Ausgänge können:

- mit Eingängen von weiteren FT-Anweisungen (innerhalb der Funktionentabelle) verknüpft werden,
- außerhalb der Funktionentabelle mit Gerätefunktionen verknüpft werden,
- über digitale oder analoge Ausgänge des Gerätes ausgegeben werden.

Der Ausgang 2 hat bei digitalen Funktionen den negierten logischen Zustand des Eingangs 1.

Hinweis:
Änderungen in den Anweisungen (Parameter **1343**...**1351**) sind nur im gestoppten Zustand (*FT-Runmode* **1399** = „0-Stop“) möglich. Versuchen Sie Änderungen im nicht-gestoppten Zustand durchzuführen, wird ein Fehler in VPlus angezeigt. Die versuchte Änderung wird nicht übernommen.

3.7.1 FT-Eingänge

Die FT-Eingänge können wahlweise mit dem FT-Eingangspuffer, FT-Festwerten, den Ausgängen anderer Anweisungen (normal oder invertiert) oder den globalen Ausgangsvariablen (digital: FT-Ausgangspuffer oder analog: FT-Ausg. Frequenz, FT-Ausg. Strom usw.) verknüpft werden.

Hinweis:
Beachten Sie, dass der FT-Ausgangspuffer erst mit einem Schreibvorgang (z. B. beim Rücksprung) aktualisiert wird. Der verwendete Wert stammt vom letzten Schreibvorgang des FT-Ausgangspuffers.

Mögliche Signalquellen für *FT-Eingang 1* **1344**, *FT-Eingang 2* **1345**, *FT-Eingang 3* **1346**, *FT-Eingang 4* **1347**	
6	TRUE
7	FALSE
Verknüpfung mit digitaler Signalquelle – gewählt in einem Index 1 ... 16 des Parameters *FT-Eingangspuffer* **1362**	
2001 ... 2016	FT-Eingangspuffer 1 ... 16
Verknüpfung mit digitalem Ausgang (*FT-Ziel Ausgang 1* **1350**, *FT-Ziel Ausgang 2* **1351**) einer FT-Anweisung	
2101 ... 2132	Ausg. 1 Anweisung 1 ... 32
2201 ... 2232	Ausg. 2 Anweisung 1 ... 32
Verknüpfung mit analoger Signalquelle – gewählt in einem Index 1 ... 4 der Tabelle „Eingangspuffer analog“ oder mit einem Istwert	
2301 ... 2304	Frequenz aus P. 1379 Index 1 ... 4
2311 ... 2314	Strom aus P. 1380 Index 1 ... 4
2321 ... 2324	Prozent aus P. 1381 Index 1 ... 4
2331 ... 2334	Spannung aus P. 1382 Index 1 ... 4
2341	Istposition der Tabellenpositionierung
2351 ... 2354	Allgemeine Quelle aus P. 1383 Index 1 ... 4
Verknüpfung mit Konstanten	
2380 ... 2392	Hilfsgrößen (Konstanten) und globale Flags (Zustandssignale)
Verknüpfung mit digitaler globaler Signalquelle der Funktionentabelle	
2401 ... 2416	FT-Ausgangspuffer 1 ... 16
Verknüpfung mit analogem Ausgang (*FT-Ziel Ausgang 1* **1350**, *FT-Ziel Ausgang 2* **1351**) einer FT-Anweisung	
2501 ... 2504	FT-Ausg. Frequenz 1 ... 4
2511 ... 2514	FT-Ausg. Strom 1 ... 4
2521 ... 2524	FT-Ausg. Prozent 1 ... 4
2531 ... 2534	FT-Ausg. Spannung 1 ... 4
2551 ... 2554	FT-Ausg. Anwender 1 ... 4
2561 ... 2564	FT-Merker 1 ... 4
Verknüpfung mit analogem Festwert	
2601 ... 2604	Festw. Frequ. aus P. 1388 Index 1 ... 4
2611 ... 2614	Festw. Strom aus P. 1389 Index 1 ... 4
2621 ... 2624	Festw. Proz. aus P. 1390 Index 1 ... 4
2631 ... 2634	Festw. Spg. eff. aus P. 1391 Index 1 ... 4
2641 ... 2644	Festw. Spg. Sp. aus P. 1391 Index 1 ... 4
2651 ... 2654	Festw. allg. aus P. 1395 Index 1 ... 4
2661 ... 2664	Festw. Position aus P. 1392 Index 1 ... 4
2671 ... 2674	Festw. Geschw. Pos. P. 1393 Index 1 ... 4
2681 ... 2684	Festw. Rampe Pos. P. 1394 Index 1 ... 4

2380 ... 2392 – Hilfsgrößen (Konstanten) und globale Flags (Zustandssignale)

2380 - „0,00 (Null Prozent)“:
Die Hilfsgröße hat den konstanten Wert 0%.
2381 - „100,00 (Hundert Prozent)“:
Die Hilfsgröße hat den konstanten Wert 100%

2382 - „327,67 (Maximalwert)“:
Die Hilfsgröße hat den konstanten Wert 327,67%

2383 - „0XFFF (für bitweise Verknüpfung)“:
Die Hilfsgröße hat den konstanten hexadezimalen Wert 0xFFFF und kann für bitweise Verknüpfungen genutzt werden.

2384 - „Fmax (100)“:
Die Hilfsgröße hat den konstanten Wert 100% von F_{max} (von Parameter *Maximale Frequenz* **419**).

2385 - „Motorbemessungsstrom im aktuellen Datensatz“:
Die Hilfsgröße ist auf den Parameterwert *Bemessungsstrom* **371** im aktuellen Datensatz bezogen. Der konstante Wert liegt als Prozentwert am Eingang der FT-Anweisung: 100% entspricht dem Wert des Motorbemessungsstroms.

2386 - „Kurzzeit-Überlaststrom (ILIMIT)“:
Die Hilfsgröße ist auf den typabhängigen Überlaststrom bezogen. Der konstante Wert liegt als Prozentwert am Eingang der FT-Anweisung: 100% entspricht dem Wert des Überlaststroms.

2387 - „TF_INIT“:
Das Zustandssignal ist für 64 ms TRUE:

- nach Einschalten der Versorgungsspannung oder
- nach Start der Tabellenfunktionen.

Andernfalls ist der Signalzustand „FALSE“. Das Zustandssignal kann mit Master-Set und Master-Reset-Eingängen verknüpft werden und dient der Initialisierung der Funktionen.

2388 - „TF_RESET“:
Das Zustandssignal ist für 64 ms TRUE:

- nach Einschalten der Versorgungsspannung oder
- nach Start der Tabellenfunktionen oder
- nach Sperren der Endstufen.

Andernfalls ist der Signalzustand „FALSE“. Das Zustandssignal kann mit Master-Set und Master-Reset-Eingängen verknüpft werden und dient der Initialisierung der Funktionen.

2389 - „TF_IDLE“:
Das Zustandssignal ist TRUE, wenn die Endstufen gesperrt sind.

2390 - „TF_Reglerfreigabe“:
Das Zustandssignal ist TRUE, wenn die Endstufen freigegeben sind und die Aufmagnetisierung abgeschlossen ist (Flussaufbau beendet; der Antrieb arbeitet).

2391 - „TF_Reglerfreigabe invertiert“:
Das invertierte Zustandssignal von „TF_Reglerfreigabe“.

2392 - „TF_Fehler_Quittierbar“:
Das Zustandssignal ist TRUE, wenn eine anstehende Fehlermeldung quittiert werden kann.

3.7.2 FT-Ziel Ausgänge

Über die Parameter *FT-Ziel Ausgang 1* **1350** und *FT-Ziel Ausgang 2* **1351** können die FT-Ausgänge A1 und A2 (digitale Funktionen: A2 = A1 invertiert) auch außerhalb der Funktionentabelle genutzt werden.

Parameter	Mögliche Signalquellen	
FT-Ziel Ausgang 1 **1350** *FT-Ziel Ausgang 2* **1351**	Digital	
	2401 ... 2416	FT-Ausgangspuffer 1 ... 16
	Analog	
	2501 ... 2504	FT-Ausg. Frequenz 1 ... 4
	2511 ... 2514	FT-Ausg. Strom 1 ... 4
	2521 ... 2524	FT-Ausg. Prozent 1 ... 4
	2531 ... 2534	FT-Ausg. Spannung 1 ... 4
	2551 ... 2554	FT-Ausg. Anwender 1 ... 4
	2561 ... 2564	FT-Merker 1 ... 4
Digitalausgänge des Gerätes	80 ... 83	FT-Ausgangspuffer 1 ... 4
	180 ... 183	Inv. FT-Ausgangspuffer 1 ... 4
Analoge Ausgänge des Gerätes	61 ... 62	Betrag FT-Ausg. Prozent 1 ... 2
	161 ... 162	FT-Ausg. Prozent 1 ... 2

Hinweis:
Der FT-Ausgangspuffer wird erst mit einem Schreibvorgang (z. B. beim Rücksprung) aktualisiert.

3.7.3 FT-Eingangspuffer mit FT-Eingängen verknüpfen

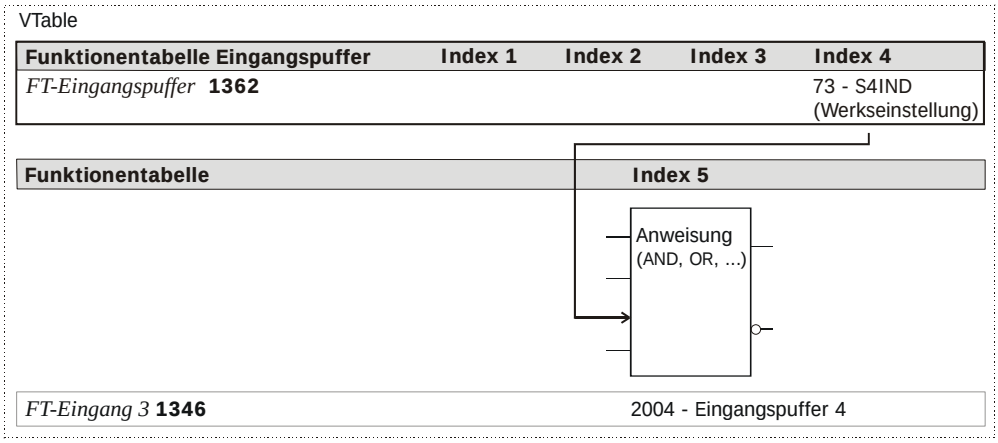
3.7.3.1 Digital

Soll das Signal von einem Digitaleingang (z. B. S4IND) oder eine Signalquelle (z. B. 162 - Störmeldung) am Eingang einer FT-Anweisung anliegen, muss ein Index des Parameters *FT-Eingangspuffer* **1362** auf diesen Digitaleingang oder diese Signalquelle eingestellt werden. Der Digitaleingang oder die Signalquelle ist dadurch für die Eingänge der FT-Anweisungen verfügbar. Die Indizes 1 bis 16 des Parameters *FT-Eingangspuffer* **1362** sind durch Werkseinstellung auf die Digitaleingänge des Frequenzumrichters und häufig verwendete Signalquellen eingestellt. Die Parameter *FT-Eingang 1* **1344** bis *FT-Eingang 4* **1347** müssen auf die gewünschten Signalquellen 2001...2016 eingestellt werden.

Der Digitaleingang oder die Signalquelle für einen FT-Anweisungseingang steht in folgendem Index des Parameters *FT-Eingangspuffer* **1362**:		Zur Verknüpfung mit einem FT-Anweisungseingang für einen Parameter *FT-Eingang 1* **1344** bis *FT-Eingang 4* **1347** wählen:
Index	**Werkseinstellung**	**Signalquelle**
Index 1	70 - FU-Freigabe (an S1IND)	2001 - FT-Eingangspuffer 1
Index 2	71 - S2IND	2002 - FT-Eingangspuffer 2
⋮	⋮	⋮
Index 16	7 - Aus	2016 - FT-Eingangspuffer 16

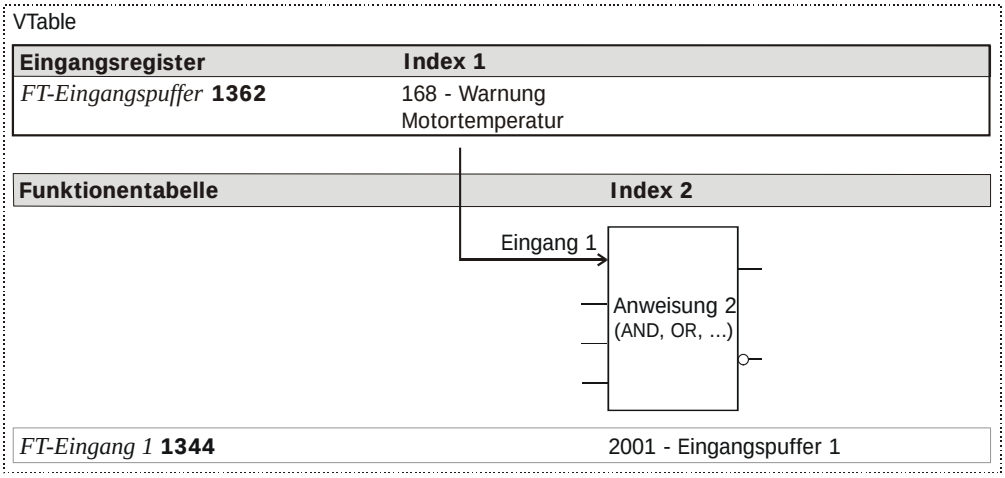
1. Beispiel: Verknüpfung eines FT-Anweisungseingangs mit einem **Digitaleingang**: Das Signal am Digitaleingang S4IND soll am Eingang 3 der Anweisung 5 (Index 5 der Funktionentabelle) anliegen.

- Auswahl zum Beispiel im Index 4 des Parameters *FT-Eingangspuffer* **1362**:
  FT-Eingangspuffer **1362** = „73 - S4IND“ (Werkseinstellung). Der Digitaleingang ist dadurch für die Eingänge der FT-Anweisungen verfügbar.
  Auch ein anderer Index kann für die Auswahl des Digitaleingangs genutzt werden.
- Auswahl in Index 5 der Funktionentabelle:
  FT-Eingang 3 **1346** = „2004 - Eingangspuffer 4“.



2. Beispiel: Verknüpfung eines FT-Anweisungseingangs mit einer **Signalquelle**: Das Signal „Warnung Motortemperatur“ soll am Eingang 1 der Funktion 2 (Index 2 der Tabelle) anliegen.

- Auswahl z. B. im Index 1 des Parameters FT-Eingangspuffer **1362**:
  FT-Eingangspuffer **1362** = „168 - Warnung Motortemperatur“. Die Signalquelle ist dadurch für die Eingänge der FT-Anweisungen verfügbar.
  Auch ein anderer Index kann für die Auswahl der Signalquelle genutzt werden.
- Auswahl in Index 2 der Funktionentabelle:
  FT-Eingang 1 **1344** = „2001 - Eingangspuffer 1“.



3.7.3.2 Analog

Eine Signalquelle mit dem Eingang einer Anweisung verknüpfen

Soll das Signal von einem Analogeingang (z. B. MFI1A) oder eine analoge Signalquelle (z. B. „10 - Ständerfrequenz“) am Eingang einer FT-Anweisung anliegen, muss ein Parameter 1379 ... 1383 in einem Index der Tabelle „Eingangspuffer analog“ auf diesen Analogeingang oder diese Signalquelle eingestellt werden. Der Analogeingang oder die Signalquelle ist dadurch für die Eingänge der FT-Anweisungen verfügbar. Die Parameter *FT-Eingang 1* **1344** bis *FT-Eingang 4* **1347** müssen auf die gewünschten Signalquellen 23xx eingestellt werden.

Eingangspuffer analog		*FT-Eingang 1* **1344** bis *FT-Eingang 4* **1347** =
Index	**Werkseinstellung**	**Signalquelle**
FT-Eingangspuffer Frequenz **1379**		
Index 1 ... 4	7 - FALSE	2301 ... 2304 - Frequenz aus P.1379 Index 1 ... 4
FT-Eingangspuffer Strom **1380**		
Index 1 ... 4	7 - FALSE	2311 ... 2314 - Strom aus P.1380 Index 1 ... 4
FT-Eingangspuffer Prozent **1381**		
Index 1 ... 4	7 - FALSE	2321 ... 2324 - Prozent aus P.1381 Index 1 ... 4
FT-Eingangspuffer Spannung **1382**		
Index 1 ... 4	7 - FALSE	2331 ... 2334 - Spannung aus P.1382 Index 1 ... 4
FT-Eing.puffer allg. Quelle **1383**		
Index 1 ... 4	7 - FALSE	2351 ... 2354 - Allgemeine Quelle aus P.1383 Index 1...4

Beispiel: Verknüpfung eines FT-Anweisungseingangs mit einer Signalquelle: Die Ständerfrequenz soll am Eingang 3 der Anweisung 5 (Index 5 der Funktionentabelle) anliegen.

- Auswahl zum Beispiel im Index 4 der Tabelle „Eingangspuffer analog“:
  FT-Eingangspuffer Frequenz **1379** = „10 - Ständerfrequenz“. Das Signal ist dadurch für die Eingänge der FT-Anweisungen verfügbar.
  Auch ein anderer Index kann für die Auswahl der Ständerfrequenz genutzt werden.
- Auswahl in Index 5 der Funktionentabelle:
  FT-Eingang 1 **1344** = „2304 - Frequenz aus P.1379 Index 4“.

VTable

analog	**Index 1**	**Index 2**	**Index 3**	**Index 4**
FT-Eingangspuffer Frequenz **1379**				10 - Ständerfrequenz

Funktionentabelle	**Index 5**
FT-Eingang 3 **1346**	2304 - Frequenz aus P.1379 Index 4

Einen Festwert mit dem Eingang einer Anweisung verknüpfen

Soll ein analoger Festwert (z.B. fest eingestellter Frequenzwert) am Eingang einer FT-Anweisung anliegen, muss ein Parameter 1388 ... 1395 in einem Index der Tabelle „Eingangspuffer analog“ eingestellt werden. Der eingestellte Festwert ist dadurch für die Eingänge der FT-Anweisungen verfügbar. Die Parameter *FT-Eingang 1* **1344** bis *FT-Eingang 4* **1347** müssen auf die gewünschten Signalquellen 26xx eingestellt werden.

Eingangspuffer analog		*FT-Eingang 1* **1344** bis *FT-Eingang 4* **1347** =
Index	**Werkseinstellung**	**Signalquelle**
FT-Festwert Frequenz **1388**		
Index 1 ... 4	50 Hz	2601 ... 2604 - Festw. Freq. aus P.1388 Index 1 ... 4
FT-Festwert Strom **1389**		
Index 1 ... 4	geräteabhängig	2611 ... 2614 - Festw. Strom aus P.1389 Index 1 ... 4
FT-Festwert Prozent **1390**		
Index 1 ... 4	100,00%	2621 ... 2624 - Festw. Proz. aus P.1390 Index 1 ... 4
FT-Festwert Spannung **1391**		
Index 1 ... 4	565,7 V	2631 ... 2634 - Festw. Spg.eff. aus P.1391 I. 1 ... 4
		2641 ... 2644 - Festw. Spg.Sp. aus P.1391 I. 1 ... 4
FT-Festwert allgemein **1395**		
Index 1 ... 4	0	2651 ... 2654 - Festw. allg. aus P.1395 Index 1 ... 4
FT-Festwert Position **1392**		
Index 1 ... 4	65536 units	2661 ... 2664 - Festw. Position aus P.1392 I. 1 ... 4

FT-Festwert Geschw. Tab.Pos. **1393**		
Index 1 ... 4	163840 u/s	2671 ... 2674 - Festw. Geschw.Pos. P.1393 I. 1 ... 4
FT-Festwert Rampe Tab.Pos. **1394**		
Index 1 ... 4	327680 u/s^2	2681 ... 2684 - Festw. Rampe Pos. P.1394 I. 1 ... 4

Beispiel: Verknüpfung eines FT-Anweisungseingangs mit einem Festwert: Ein eingestellter Stromwert soll am Eingang 1 der Anweisung 3 (Index 3 der Funktionentabelle) anliegen.

- Auswahl zum Beispiel im Index 2 der Tabelle „Eingangspuffer analog“:
  FT-Festwert Strom **1389** = 4,0 A. Das Signal ist dadurch für die Eingänge der FT-Anweisungen verfügbar.
  Auch ein anderer Index kann für die Auswahl des Stromwertes genutzt werden.
- Auswahl in Index 3 der Funktionentabelle:
  FT-Eingang 1 **1344** = „2612 - Festw. Strom aus P.1389 Index 2“.

VTable

analog	**Index 1**	**Index 2**	**Index 3**	**Index 4**
FT-Festwert Strom **1389**		4,0 A		

Funktionentabelle	**Index 3**
FT-Eingang 1 **1344**	2612 - Festw. Strom aus P.1389 Index 2

3.7.4 Anweisungen miteinander verknüpfen (FT-Eingang)

Die Ausgänge der in der Tabelle parametrierten FT-Anweisungen sind als Signalquellen für Eingänge von FT-Anweisungen verfügbar. Die Ausgänge der FT-Anweisungen können über die Parameter *FT-Eingang 1* **1344** bis *FT-Eingang 4* **1347** mit Eingängen von FT-Anweisungen verknüpft werden.

3.7.4.1 Digital

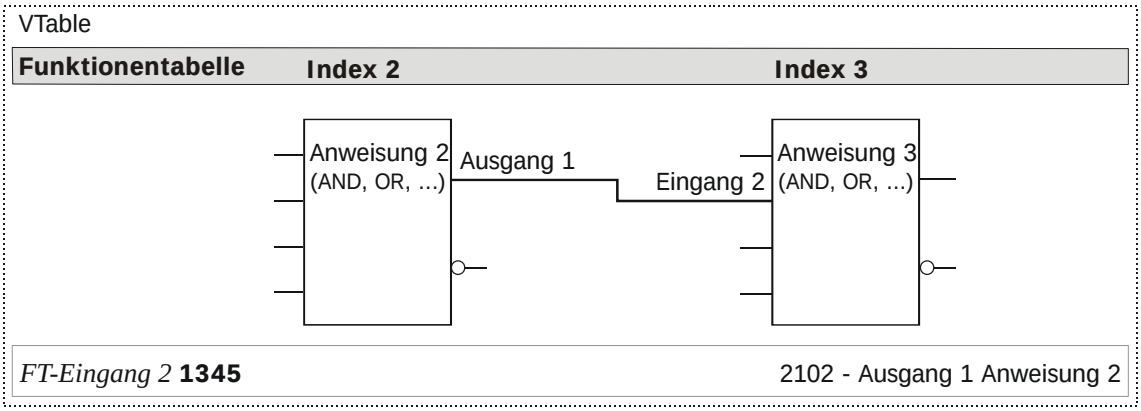
Ausgänge der FT-Anweisungen als Signalquellen für die Eingänge von FT-Anweisungen:

***FT-Eingang 1* 1344, *FT-Eingang 2* 1345, *FT-Eingang 3* 1346, *FT-Eingang 4* 1347**

Digital

Ausgang 1 der FT-Anweisung xx 21xx -	**Ausgang 2 (negiert) der FT-Anweisung xx 22xx -**
2101 - Ausg. 1 Anweisung 1	2201 - Ausg. 2 Anweisung 1
2102 - Ausg. 1 Anweisung 2	2202 - Ausg. 2 Anweisung 2
2103 - Ausg. 1 Anweisung 3	2203 - Ausg. 2 Anweisung 3
2104 - Ausg. 1 Anweisung 4	2204 - Ausg. 2 Anweisung 4
. . .	. . .
2131 - Ausg. 1 Anweisung 31	2231 - Ausg. 2 Anweisung 31
2132 - Ausg. 1 Anweisung 32	2232 - Ausg. 2 Anweisung 32

Beispiel zur Verknüpfung eines digitalen FT-Anweisungseingangs mit einem FT-Anweisungsausgang:
Der Ausgang 1 der FT-Anweisung 2 (Index 2 der Funktionentabelle) wird zur Verknüpfung mit einer weiteren logischen Funktion benötigt. Der logische Zustand des Ausgangs soll am Eingang 2 der Anweisung 3 (Index 3 der Funktionentabelle) anliegen.



- Im Index 3 der Funktionentabelle einstellen: Parameter *FT-Eingang 2* **1345** = „2102 - Ausgang 1 Anweisung 2“.

3.7.4.2 Analog

Ausgänge der FT-Anweisungen als Signalquellen für die Eingänge von FT-Anweisungen:

***FT-Eingang 1* 1344, *FT-Eingang 2* 1345, *FT-Eingang 3* 1346, *FT-Eingang 4* 1347**	
Ausgang 1 der FT-Anweisung xx **21xx -**	**Ausgang 2 der FT-Anweisung xx** **22xx -**
2101 - Ausg. 1 Anweisung 1	2201 - Ausg. 2 Anweisung 1
2102 - Ausg. 1 Anweisung 2	2202 - Ausg. 2 Anweisung 2
2103 - Ausg. 1 Anweisung 3	2203 - Ausg. 2 Anweisung 3
2104 - Ausg. 1 Anweisung 4	2204 - Ausg. 2 Anweisung 4
.	.
.	.
.	.
2131 - Ausg. 1 Anweisung 31	2231 - Ausg. 2 Anweisung 31
2132 - Ausg. 1 Anweisung 32	2232 - Ausg. 2 Anweisung 32
Verknüpfung mit Ausgangspuffersignalen	
2501 ... 2504 - FT-Ausg. Frequenz 1 ... 4	
2511 ... 2514 - FT-Ausg. Strom 1 ... 4	
2521 ... 2524 - FT-Ausg. Prozent 1 ... 4	
2531 ... 2534 - FT-Ausg. Spannung 1 ... 4	
2551 ... 2554 - FT-Ausg. Anwender 1 ... 4	
2561 ... 2564 - FT-Merker 1 ... 4	

Beispiel zur Verknüpfung eines analogen FT-Anweisungseingangs mit einem FT-Anweisungsausgang:
Der Ausgangswert der FT-Anweisung 2 (Index 2 der Funktionentabelle) wird zur Verknüpfung mit einer weiteren analogen Anweisung benötigt. Der Ausgangswert soll am Eingang 1 der Anweisung 3 (Index 3 der Funktionentabelle) anliegen.

VTable

Funktionentabelle	Index 2	Index 3
FT-Eingang 1 **1344**		2102 - Ausg. 1 Anweisung 2

oder

VTable

Funktionentabelle	Index 2	Index 3
FT-Eingang 1 **1344**		2531 - FT-Ausg. Spannung 1
FT-Ziel Ausgang 1 **1350**	2531 - FT-Ausg. Spannung 1	

3.7.5 Ausgangspuffer verknüpfen (FT-Ziel Ausgang)

Globale Quellen für Verknüpfungen von FT-Anweisungsausgängen mit Geräte-Funktionen außerhalb der Funktionentabelle

Die Ausgänge der in der Funktionentabelle parametrierten FT-Anweisungen können als globale Signalquellen für Geräte-Funktionen außerhalb der Logiktabelle zur Verfügung gestellt werden. Die Ausgänge 1 und 2 der FT-Anweisungen können über die Parameter *FT-Ziel Ausgang 1* **1350** und *FT-Ziel Ausgang 2* **1351** als allgemeine (globale) Signalquellen für die Verarbeitung durch weitere Geräte-Funktionen festgelegt werden.

Ausgänge der FT-Anweisungen als Signalquellen für Geräte-Funktionen:

***FT-Ziel Ausgang 1* 1350 und *FT-Ziel Ausgang 2* 1351**	
Digital und analog	
0 - Ausgang nicht global verwendbar	
2401 - FT-Ausgangspuffer 1	– Auswahl für *FT-Ziel Ausgang 1* **1350**: Der Ausgang 1 der FT-Anweisung ist als allgemeine Signalquelle für weitere Geräte-Funktionen außerhalb der Funktionentabelle verfügbar. – Auswahl für *FT-Ziel Ausgang 2* **1351**: Der Ausgang 2 der FT-Anweisung ist als allgemeine Signalquelle für weitere Geräte-Funktionen außerhalb der Funktionentabelle verfügbar.
2402 - FT-Ausgangspuffer 2	
2403 - FT-Ausgangspuffer 3	
.	
.	
.	
2415 - FT-Ausgangspuffer 15	
2416 - FT-Ausgangspuffer 16	
Analog	
2501 ... 2504 - FT-Ausg. Frequenz 1 ... 4	
2511 ... 2514 - FT-Ausg. Strom 1 ... 4	
2521 ... 2524 - FT-Ausg. Prozent 1 ... 4	
2531 ... 2534 - FT-Ausg. Spannung 1 ... 4	
2551 ... 2554 - FT-Ausg. Anwender 1 ... 4	
2561 ... 2564 - FT-Merker 1 ... 4	

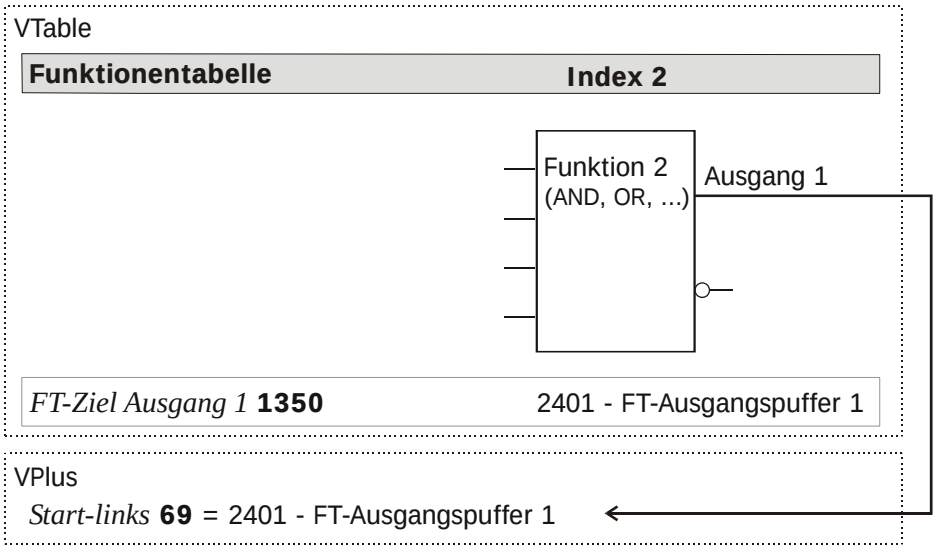
Hinweis:
Die aktuellen Ausgangswerte der FT-Anweisungen werden bei einem Rücksprung oder einem Schreibbefehl einer Sprunganweisung aktualisiert.

3.7.5.1 Mit dem Ausgangspuffer eine Geräte-Funktion aktivieren

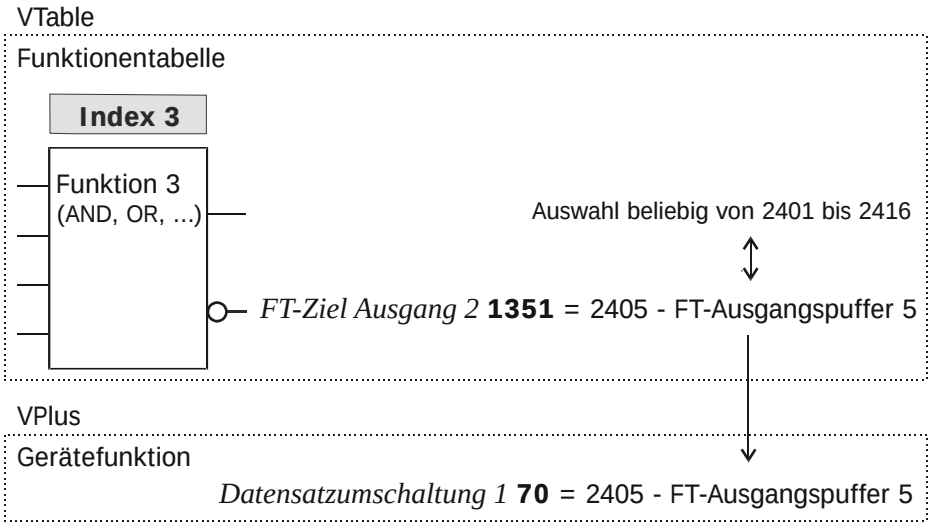
Soll der Logikzustand eines Ausgangs eine Geräte-Funktion aktivieren, die nicht innerhalb der Funktionentabelle wählbar ist, muss eine der Signalquellen „24xx FT-Ausgangspuffer xx“ für den Ausgang gewählt werden. Der Ausgang ist dadurch allgemein (global) für weitere Geräte-Funktionen verfügbar. Die gewählte Signalquelle muss auch der Geräte-Funktion, welche aktiviert werden soll, zugeordnet werden. Bis zu 16 Signalquellen (Index 1 bis 16) können für die Weiterverarbeitung von logischen Zuständen der FT-Anweisungsausgänge genutzt werden. Eine Signalquelle kann mehreren Ausgängen von FT-Anweisungen zugewiesen werden, zum Beispiel kann im Index 1 *FT-Ziel Ausgang 1* **1350 =** „2401 - FT-Ausgangspuffer 1“ gewählt sein und auch im Index 2 kann *FT-Ziel Ausgang 1* **1350 =** „2401 - FT-Ausgangspuffer 1“ gewählt sein.

Beispiel 1: Verknüpfung eines FT-Anweisungsausgangs mit einer Geräte-Funktion außerhalb der Funktionentabelle:
Die Funktion „Start-links“ soll über den Ausgang 1 der Funktion 2 (Index 2 der Tabelle) aktiviert werden.

- Auswahl im Index 2 der Tabelle:
  FT-Ziel Ausgang 1 **1350** = „2401 - FT-Ausgangspuffer 1“ (auch andere Auswahl möglich). Der Ausgang ist dadurch allgemein (global) für weitere Geräte-Funktionen verfügbar.
- Auswahl außerhalb der Funktionentabelle:
  Start-links **69** = „2401 - FT-Ausgangspuffer 1“ (entsprechend der Auswahl für *FT-Ziel Ausgang 1* **1350**).

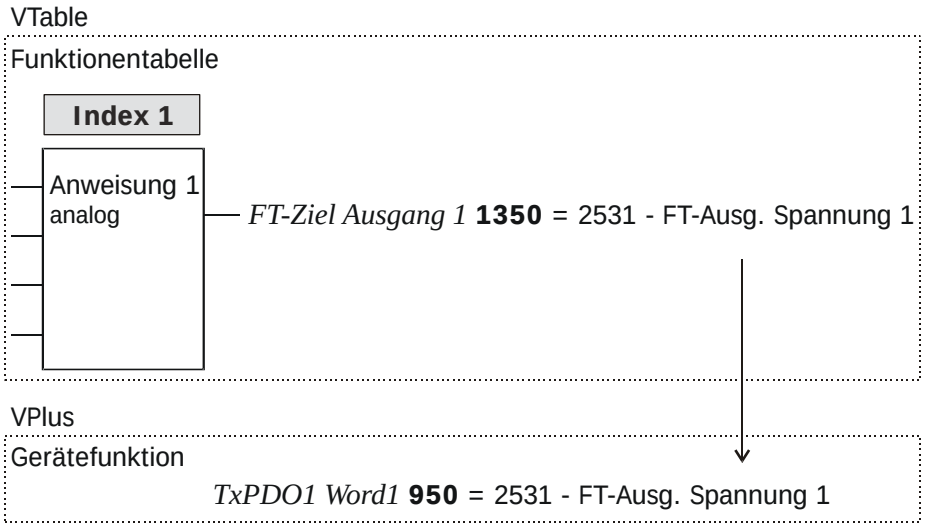


Beispiel 2: Verknüpfungen eines FT-Anweisungsausgangs mit einer Geräte-Funktion außerhalb der Funktionentabelle:
Der Ausgang der Anweisung 3 (Index 3 der Funktionentabelle) wird zur Verknüpfung mit einer Geräte-Funktion benötigt. Diese Funktion ist keine FT-Anweisung der Tabelle und nicht innerhalb der Tabelle (für Parameter *FT-Anweisung* **1343**) wählbar. Der Ausgang 2 von Anweisung 3 soll als allgemeine (globale) Signalquelle festgelegt werden und die Geräte-Funktion „Datensatzumschaltung 1“ aktivieren.



- Für den Ausgang 2 der FT-Anweisung 3 eine Signalquelle wählen, z. B. „2405 - FT-Ausgangspuffer 5“. Das bedeutet, im Index 3 der Funktionentabelle kann eingestellt werden:
  Parameter *FT-Ziel Ausgang 2* **1351** = „2405 - FT-Ausgangspuffer 5“. Die Signalquelle ist dadurch allgemein (global) zur Verarbeitung durch weitere Geräte-Funktionen verfügbar. Auch eine andere der Signalquellen 2401 bis 2416 kann für den Parameter gewählt werden.
- Für den Parameter *Datensatzumschaltung 1* **70** die Signalquelle „2405 - FT-Ausgangspuffer 5“ wählen.

Beispiel 3: Der Ausgangswert der Anweisung 1 soll über Systembus übertragen werden. Ein Erweiterungsmodul mit Systembus muss installiert sein.

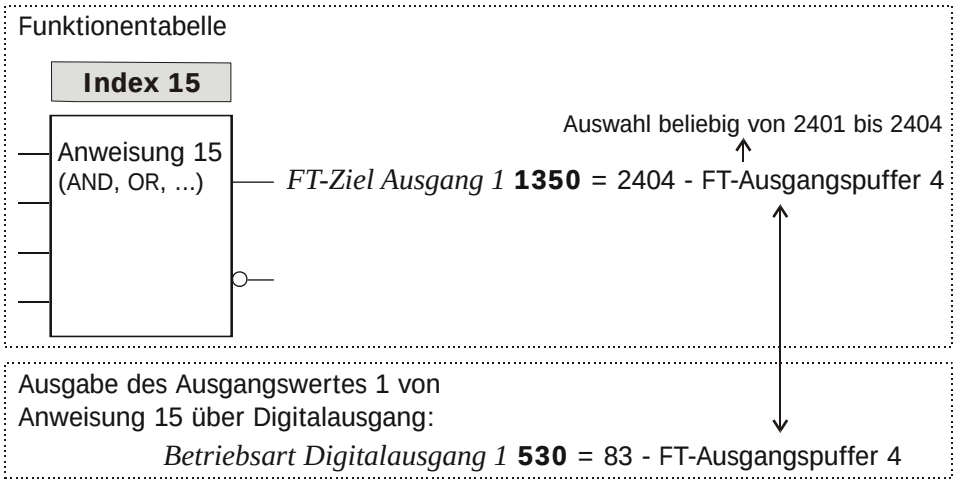


3.7.5.2 Mit dem Ausgangspuffer einen Digitalausgang steuern

Die Ausgänge der FT-Anweisungen können, nachdem diese als allgemeine (globale) Signalquellen festgelegt wurden, über Digitalausgänge ausgegeben werden.
Für die Parameter *Betriebsart Digitalausgang 1* **530**, *Betriebsart Digitalausgang 3* **532** und *Digitalbetrieb* **554** (MFO1) können die folgenden Signalquellen gewählt werden.

Ausgänge der FT-Anweisungen als Signalquellen für Digitalausgänge *FT-Ausgang 1* 1350 *FT-Ausgang 2* 1351		Betriebsart 530, 532 & 554 Nicht-negiert	 Negiert
2401 - FT-Ausgangspuffer 1	]	80	180
2402 - FT-Ausgangspuffer 2		81	181
2403 - FT-Ausgangspuffer 3		82	182
2404 - FT-Ausgangspuffer 4		83	183

Beispiel: Auswahl der Signalquelle für einen Digitalausgang:
Das Ausgangssignal der Anweisung 15 (Index 15 der Funktionentabelle) soll über den Digitalausgang S1OUT ausgegeben werden.


Funktionentabelle
Index 15
Anweisung 15
(AND, OR, ...)
Auswahl beliebig von 2401 bis 2404
FT-Ziel Ausgang 1 1350 = 2404 - FT-Ausgangspuffer 4
Ausgabe des Ausgangswertes 1 von
Anweisung 15 über Digitalausgang:
Betriebsart Digitalausgang 1 530 = 83 - FT-Ausgangspuffer 4

Der Ausgang 1 der Anweisung 15 muss als allgemeine (globale) Signalquelle festgelegt werden:

- Im Index 15 der Funktionentabelle kann eingestellt werden: Parameter *FT-Ziel Ausgang 1* **1350** = „2404 - FT-Ausgangspuffer 4“.

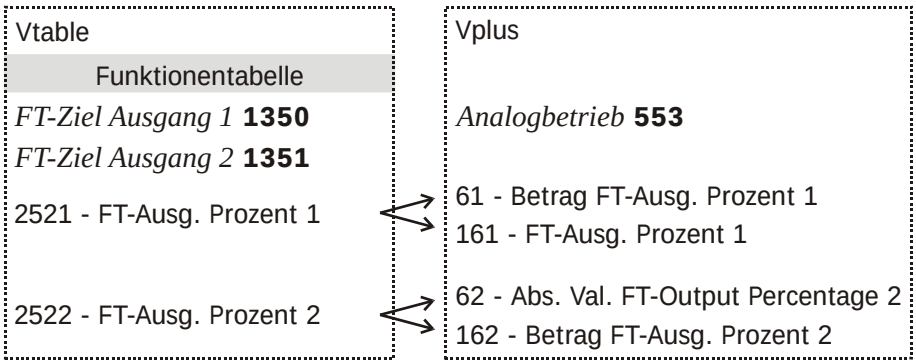
Die Signalquelle ist dadurch allgemein (global) zur Verarbeitung für weitere Geräte-Funktionen verfügbar und enthält den logischen Zustand des Ausgangs 1 der Anweisung 15. Auch eine andere der Signalquellen 2401 bis 2404 kann für den Parameter gewählt werden.

Für einen Digitalausgang die allgemeine (globale) Signalquelle wählen, welche den Ausgangswert 1 der FT-Anweisung 15 enthält:

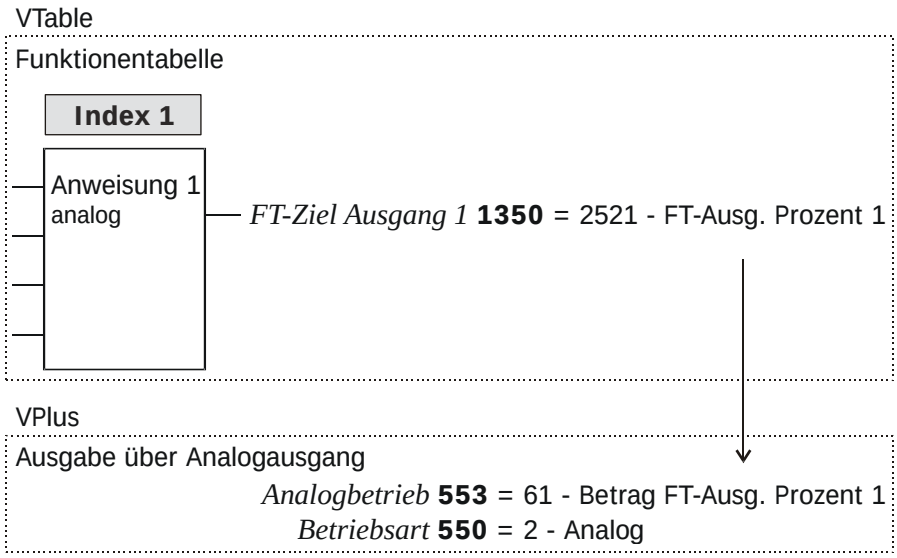
- Parameter *Betriebsart Digitalausgang 1* **530 =** „83 - FT-Ausgangspuffer 4“
  (entsprechend der für Parameter *FT-Ziel Ausgang 1* **1350** eingestellten Signalquelle „FT-Ausgangspuffer“).

3.7.5.3 Mit dem Ausgangspuffer einen analogen Ausgang steuern

Die Ausgänge der analogen FT-Anweisungen können, nachdem diese als allgemeine (globale) Signalquellen festgelegt wurden, über Analogausgänge ausgegeben werden.

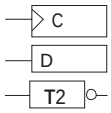


Beispiel: Das Ausgangssignal der Anweisung 1 (Index 1 der Funktionentabelle) soll über den Analogausgang MFO1A des Gerätes ausgegeben werden.



4 Beschreibung der Digital-Funktionen

Im Folgenden werden die einzelnen Digital-Funktionen mit Beispielen erläutert. Als „Digital-Funktion“ wird folgendes bezeichnet:
Eine Digital-Funktion besitzt mindestens einen digitalen Eingangswert, aber keinen analogen Eingangswert. Der Ausgangswert ist immer digital.
In den Beispielen werden die Standard-Verknüpfungen des Eingangspuffers verwendet. Abweichende Einstellungen können für die einzelnen Anweisungen parametriert werden. Folgende Symbole werden in den Grafiken verwendet:



Flankenauswertung
Pegelauswertung
Negierter Ausgang

0	Zustand „Low“. Darstellung von Signalzuständen in Logiktabellen.
1	Zustand „High“. Darstellung von Signalzuständen in Logiktabellen.
FALSE	Zustand „Low“. Darstellung von Signalzuständen in Funktionsbeschreibungen.
TRUE	Zustand „High“. Darstellung von Signalzuständen in Funktionsbeschreibungen.
x	Beliebiger Zustand („Don’t care“ – 0 oder 1).
0 → 1	Positiver Flankenwechsel.
1 → 0	Negativer Flankenwechsel.
Q_{n-1}	Letzter Zustand wird gehalten.
$\overline{Q_{n-1}}$	Letzter Zustand wird negiert („Toggle“).
A_n	Nicht-negierter Ausgang
$\overline{A_n}$	Negierter Ausgang

Hinweis:
Zur übersichtlicheren Darstellung wird in den Beschreibungen der Ausgang A_n (nicht-negiert) verwendet. Der negierte Ausgang $\overline{A_n}$ steht in jeder Funktion zur Verfügung und kann frei verwendet werden.

Für Digital-Funktionen beachten:

- Nicht genutzte Eingänge müssen auf „7 - Aus“ gestellt werden (Werkseinstellung aller FT-Eingänge).
  Ausnahme: Die nicht genutzten Eingänge der FT-Anweisung „**AND**“ müssen auf „6 - Ein“ gestellt werden.
- Ausgang 2 hat bei allen Funktionen den invertierten logischen Zustand des Eingangs 1.
- Takteingänge (T, C) werten Signalflanken aus.
- Set/Superior-Set/Master-Set-Eingänge und Reset/Superior-Reset/Master-Reset-Eingänge werten logische Zustände aus.
- Reset ist gegenüber Set dominant.
- Zeiten, die für *FT-Parameter 1* **1348** und *FT-Parameter 2* **1349** eingestellt sind, werden intern auf den maximalen Wert von 24 Tagen begrenzt.

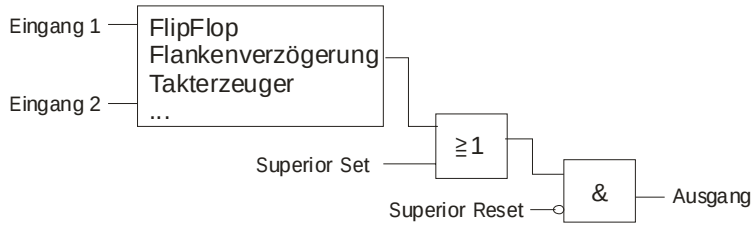
4.1 Superior / Master

Über den Parameter *FT-Anweisung* **1343** kann die FT-Anweisung ausgewählt werden. Die Funktionen sind zusätzlich detailliert und beispielhaft im Kapitel 4 beschrieben.

Die meisten Anweisungen ermöglichen das Einstellen gezielter Ausgangszustände durch übergeordnete Eingänge. Dies kann zum Beispiel zum Initialisieren eines Anlagenzustandes verwendet werden.
Die Anweisungen mit übergeordneten Eingängen sind in zwei Varianten ausgeführt.

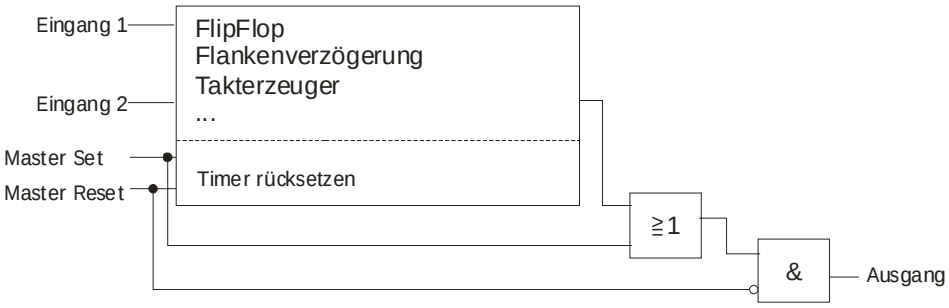
Superior

- Der Funktionsablauf wird intern in der Anweisung weiter verarbeitet. Die übergeordneten Eingänge ändern den Anweisungsausgang nur für die Zeit, in der das übergeordnete Signal anliegt.
- Auch während der Set/Reset-Phase werden Flanken erkannt und intern verarbeitet. Liegt das Superior Set/Superior Reset-Signal nicht mehr an, nimmt der Ausgang den Wert an, der sich ohne die Set/Reset-Phase ergeben würde.
- Die Abarbeitung ist vergleichbar als Reihenschaltung der Funktion und einer logischen AND Verknüpfung mit den Superior-Eingängen.



Master

- Der Funktionsablauf wird unterbrochen. Die übergeordneten Eingänge ändern den Anweisungsausgang ab dem Zeitpunkt, in der das übergeordnete Signal erstmalig anliegt.
- Set/Reset-Signale werden nicht ausgewertet solange ein Master-Set/Master-Reset anliegt.
- Die Abarbeitung ist vergleichbar mit Parallelschaltung der Funktion mit den Master-Eingängen.



Superior	**Master**	
Superior-Set	Master-Set	TRUE an Superior-Set/Master-Set schaltet den Anweisungs-Ausgang 1 direkt auf TRUE.
Superior-Reset	Master-Reset	TRUE an Superior-Reset/Master-Reset schaltet den Anweisungs-Ausgang 1 direkt auf FALSE. Reset ist höher priorisiert als Set.

4.2 Parameter für zeitliches Verhalten und Sprungziel

Das zeitliche Verhalten der FT-Anweisungen oder ein Sprungziel kann über *FT-Parameter 1* **1348** und *FT-Parameter 2* **1349** eingestellt werden.

4.2.1 Zeitliches Verhalten

Eine Einstellung der Parameter hat Auswirkungen auf folgende Funktionen:
Auswahl für *FT-Anweisung* **1343**:

40 ... 42 / 140 ... 142 50 ... 52 / 150 ... 152	Flankenverzögerung
60 ... 62 / 160 ... 162 70 ... 72 / 170 ... 172	Monoflop
80 ... 82 / 180 ... 182	Takterzeuger

Parameter		Einstellung		
Nr.	**Beschreibung**	**Min.**	**Max.**	**Werkseinst.**
1348	FT-Parameter 1	0	Intern begrenzt auf 24 Tage	10
1349	FT-Parameter 2	0		10

Die Einheit für *FT-Parameter 1* **1348** und *FT-Parameter 2* **1349** kann Millisekunden [ms], Sekunden [s] oder Minuten [min] sein. Welche Einheit der eingegebene Wert besitzt ist abhängig von der Einstellung des Parameters *FT-Anweisung* **1343**. Wird zum Beispiel für *FT-Parameter 1* **1348** der Wert 50 eingegeben und *FT-Anweisung* **1343** ist auf „60 - Monoflop ms (retriggerbar)“ eingestellt, ist die Ein-Zeit des Monoflop 50 **ms**. Ist jedoch *FT-Anweisung* **1343** auf „61 - Monoflop s (retriggerbar)“ eingestellt, ist die Ein-Zeit des Monoflop 50 **s**.

Hinweis:
Zeiten, die für FT-Parameter 1 **1348** und FT-Parameter 2 **1349** eingestellt sind,

- werden intern auf den maximalen Wert von 24 Tagen begrenzt
- werden nach einem Aus- und Wiedereinschalten des Frequenzumrichters nicht fortgesetzt. Der Zeitablauf beginnt nach dem Wiedereinschalten als Neustart.

4.2.2 Sprungziel

Die Auswertung der Parameter hat Auswirkungen auf folgende Funktion:
Auswahl für *FT- Anweisung* **1343**:

100	Sprungfunktion

Parameter		Einstellung		
Nr.	**Beschreibung**	**Min.**	**Max.**	**Werkseinst.**
1348	FT-Parameter 1	1	32	10
1349	FT-Parameter 2	1	32	10

Hinweis:
Die Tabelle stellt die üblichen und sinnvollen Einstellungsmöglichkeiten dar. Der Wert 0 und Werte größer als 32 können eingetragen werden.
Wird der Wert 0 oder Werte größer als 32 eingestellt, wird ein Rücksprung durchgeführt und die Abarbeitung der Funktionen mit dem Aktualisieren des Ausgangs- und Eingangspuffers fortgesetzt.

4.2.3 Tabellarische Übersicht

Die Bedeutung der Einstellungen für *FT-Parameter 1* **1348** und *FT-Parameter 2* **1349** in Abhängigkeit von der Einstellung des Parameters *FT-Anweisung* **1343** ist in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

FT-Anweisung 1343		*FT-Parameter 1* 1348	*FT-Parameter 2* 1349
40 - 140 -	Flankenverzögerung ms (retriggerbar)	Verzögerung pos. Flanke [ms]	Verzögerung neg. Flanke [ms]
41 - 141 -	Flankenverzögerung s (retriggerbar)	Verzögerung pos. Flanke [s]	Verzögerung neg. Flanke [s]
42 - 142 -	Flankenverzögerung min (retriggerbar)	Verzögerung pos. Flanke [min]	Verzögerung neg. Flanke [min]
50 - 150 -	Flankenverzögerung ms (nicht retriggerbar)	Verzögerung pos. Flanke [ms]	Verzögerung neg. Flanke [ms]
51 - 151 -	Flankenverzögerung s (nicht retriggerbar)	Verzögerung pos. Flanke [s]	Verzögerung neg. Flanke [s]

FT-Anweisung 1343		*FT-Parameter 1* 1348	*FT-Parameter 2* 1349
52 - 152 -	Flankenverzögerung min (nicht retriggerbar)	Verzögerung pos. Flanke [min]	Verzögerung neg. Flanke [min]
60 - 160 -	Monoflop ms (retriggerbar)	Ein-Zeit [ms]	Flankenignorierzeit [ms]
61 - 161 -	Monoflop s (retriggerbar)	Ein-Zeit [s]	Flankenignorierzeit [s]
62 - 162 -	Monoflop min (retriggerbar)	Ein-Zeit [min]	Flankenignorierzeit [min]
70 - 170 -	Monoflop ms (nicht retriggerbar)	Ein-Zeit [ms]	Flankenignorierzeit [ms]
71 - 171 -	Monoflop s (nicht retriggerbar)	Ein-Zeit [s]	Flankenignorierzeit [s]
72 - 172 -	Monoflop min (nicht retriggerbar)	Ein-Zeit [min]	Flankenignorierzeit [min]
80 - 180 -	Takterzeuger ms	Ein-Zeit [ms]	Aus-Zeit [ms]
81 - 181 -	Takterzeuger s	Ein-Zeit [s]	Aus-Zeit [s]
82 - 182 -	Takterzeuger min	Ein-Zeit [min]	Aus-Zeit [min]
100 -	Sprungfunktion	Sprungziel 1	Sprungziel 2

Hinweis:
Die Betriebsarten < 40 bis 82 verwenden Superior Eingänge,
die Betriebsarten < 140 bis 182 verwenden Master Eingänge als übergeordnete Eingänge.

Hinweis:
In allen anderen, in der obigen Tabelle nicht aufgelisteten Einstellungen für den Parameter FT-Anweisung **1343** hat die Einstellung von FT-Parameter 1 **1348** und FT-Parameter 2 **1349** keine Auswirkung auf die FT-Anweisung. Zum Beispiel wird in der Einstellung „1 - AND“ die Eingabe von Werten für FT-Parameter 1 **1348** und FT-Parameter 2 **1349** nicht berücksichtigt.
Wir empfehlen, zur besseren Lesbarkeit, bei diesen Anweisungen die Parameterwerte auf „0“ zu setzen.

4.3 Bool'sche Verknüpfungen

Die folgende Tabelle stellt die Logikverknüpfungen der implementieren Bool'schen Funktionen dar. Um die Lesbarkeit zu erhöhen, sind die logischen Nullen durch Punkte ersetzt.

Eingänge				Ausgang je nach Logikfunktion			
E1	E2	E3	E4	AND	OR	XOR 1	XOR 1 || 3
.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	**1**	.	**1**	**1**	**1**
.	.	**1**	.	.	**1**	**1**	**1**
.	.	**1**	**1**	.	**1**	.	.
.	**1**	.	.	.	**1**	**1**	**1**
.	**1**	.	**1**	.	**1**	.	.
.	**1**	**1**	.	.	**1**	.	.
.	**1**	**1**	**1**	.	**1**	.	**1**
1	.	.	.	.	**1**	**1**	**1**
1	.	.	**1**	.	**1**	.	.
1	.	**1**	.	.	**1**	.	.
1	.	**1**	**1**	.	**1**	.	**1**
1	**1**	.	.	.	**1**	.	.
1	**1**	.	**1**	.	**1**	.	**1**
1	**1**	**1**	.	.	**1**	.	**1**
1	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	.	.

4.3.1 [1] AND-Verknüpfung

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	b	Eingangswert 1
E2	1345	b	Eingangswert 2
E3	1346	b	Eingangswert 3
E4	1347	b	Eingangswert 4

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	b	A1 = AND (E1 E2 E3 E4)
A2	1351	b	Negierter Ausgang A2 = $\overline{A1}$
P1	1348		
P2	1349		

FT-Anweisung **1343** = „1 - AND"

Beschreibung:
Die Eingänge werden über die logische UND-Verknüpfung miteinander kombiniert. Die Eingänge der Anweisung sind die zugewiesenen Signalquellen (KFU-Funktionen, digitale Eingänge). Der Ausgang ist TRUE, wenn alle Eingänge TRUE sind. Ist mindestens ein Eingang FALSE, ist der Ausgang FALSE. Das Ausgangssignal kann nicht-invertiert (21xx) und invertiert (22xx) innerhalb der Funktionentabelle verwendet werden. Über Parameter *FT-Ziel Ausgang 1* **1350** ist das Ausgangssignal global verfügbar. Über Parameter *FT-Ziel Ausgang 2* **1351** ist das invertierte Ausgangssignal global verfügbar.

Hinweis:
Nicht genutzte Eingänge müssen auf „6 - TRUE" gestellt werden. Zum Beispiel müssen *FT-Eingang* 3 **1346** und *FT-Eingang 4* **1347** auf „6 - TRUE" gestellt werden, wenn nur die Eingänge *FT-Eingang 1* **1344** und *FT-Eingang 2* **1345** mit der UND-Funktion verknüpft werden sollen.

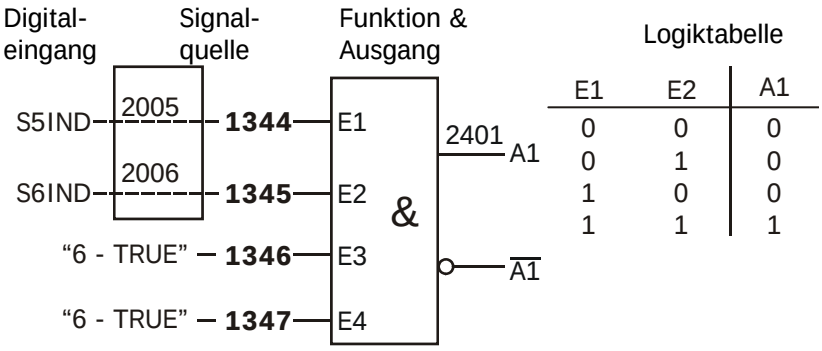
Beispiel:
A1 =S5IND AND S6IND

FT-Eingangs-puffer **1362**	Index 1	Index 2	Index 3	Index 4	Index 5	Index 6	...
	...	...	...	...	74-S5IND	75-S6IND	...

Einstellungen in z. B. Index 1 der Funktionentabelle:

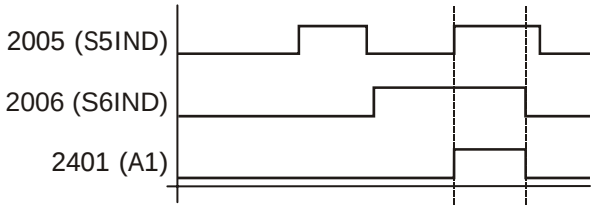
FT-Anweisung **1343** = „1 - AND“,
E1 *FT-Eingang 1* **1344** = „2005 - FT-Eingangspuffer 5“,
E2 *FT-Eingang 2* **1345** = „2006 - FT-Eingangspuffer 6“,
E3 *FT-Eingang 3* **1346** = „6 - TRUE“,
E4 *FT-Eingang 4* **1347** = „6 - TRUE“,
A1 Nicht-negierter Ausgang 2101
Optional: *FT-Ziel Ausgang 1* **1350** = „2401 - FT-Ausgangspuffer 1“.
$\overline{A1}$ Negierter Ausgang 2201
Optional: *FT-Ziel Ausgang 2* **1351**

AND-Verknüpfung



Logiktabelle

E1	E2	A1
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



4.3.2 [2] OR-Verknüpfung

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	b	Eingangswert 1
E2	1345	b	Eingangswert 2
E3	1346	b	Eingangswert 3
E4	1347	b	Eingangswert 4

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	b	A1 = OR (E1 E2 E3 E4)
A2	1351	b	Negierter Ausgang A2 = $\overline{A1}$
P1	1348		
P2	1349		

FT-Anweisung **1343** = „2 - OR“

Beschreibung:
Die Eingänge werden über die logische ODER-Verknüpfung miteinander kombiniert. Die Eingänge der Anweisung sind die zugewiesenen Signalquellen des Eingangspuffers (KFU-Funktionen, digitale Eingänge). Der Ausgang ist TRUE, wenn an mindestens einem Eingang TRUE liegt. Sind alle Eingänge FALSE, ist der Ausgang FALSE. Das Ausgangssignal kann nicht-invertiert (21xx) und invertiert (22xx) innerhalb der Funktionentabelle verwendet werden. Über Parameter *FT-Ziel Ausgang 1* **1350** ist das Ausgangssignal global verfügbar. Über Parameter *FT-Ziel Ausgang 2* **1351** ist das invertierte Ausgangssignal global verfügbar.

Hinweis:
Nicht genutzte Eingänge müssen auf „7 - FALSE“ gestellt werden (Werkseinstellung). Zum Beispiel müssen *FT-Eingang 3* **1346** und *FT-Eingang 4* **1347** auf „7 - FALSE“ gestellt werden, wenn nur die Eingänge *FT-Eingang 1* **1344** und *FT-Eingang 2* **1345** mit der ODER-Funktion verknüpft werden sollen.

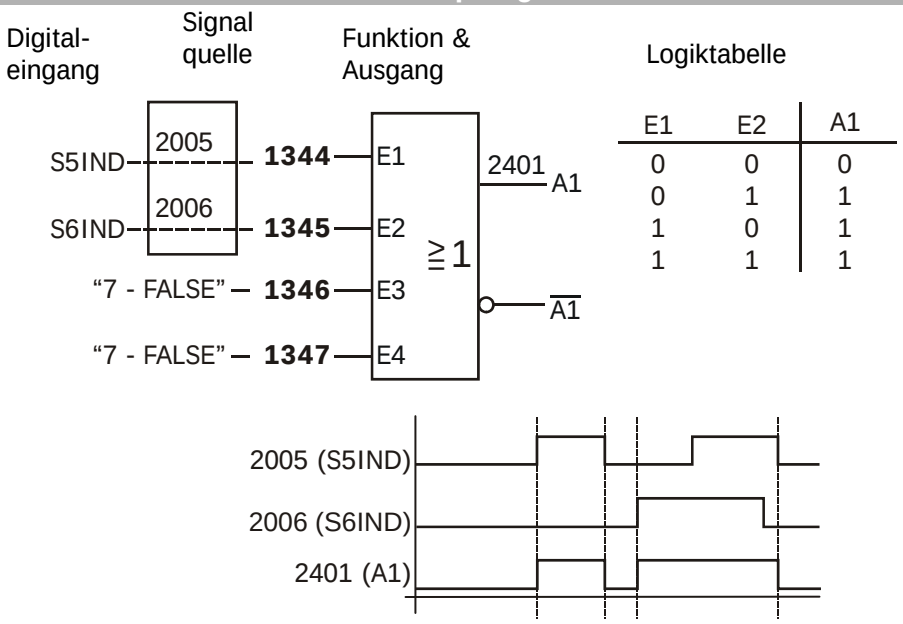
Beispiel:
A1 =S5IND OR S6IND

FT-Eingangs-puffer **1362**	Index 1	Index 2	Index 3	Index 4	Index 5	Index 6	...
	...	...	...	...	74-S5IND	75-S6IND	...

Einstellungen in z. B. Index 3 der Funktionentabelle:

FT-Anweisung **1343** = „2 – OR“,
E1 *FT-Eingang 1* **1344** = „2005 - FT-Eingangspuffer 5“,
E2 *FT-Eingang 2* **1345** = „2006 - FT-Eingangspuffer 6“,
E3 *FT-Eingang 3* **1346** = „7 - FALSE“,
E4 *FT-Eingang 4* **1347** = „7 - FALSE“,
A1 Nicht-negierter Ausgang 2103
Optional: *FT-Ziel Ausgang 1* **1350** = „2401 - FT-Ausgangspuffer 1“.
$\overline{A1}$ Negierter Ausgang 2203
Optional: *FT-Ziel Ausgang 2* **1351**

OR-Verknüpfung



4.3.3 [3] XOR 1-Verknüpfung

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	b	Eingangswert 1
E2	1345	b	Eingangswert 2
E3	1346	b	Eingangswert 3
E4	1347	b	Eingangswert 4

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	b	A1 = XOR1 (E1 E2 E3 E4)
A2	1351	b	Negierter Ausgang A2 = $\overline{A1}$
P1	1348		
P2	1349		

FT-Anweisung **1343** = „3 - XOR 1“

Beschreibung:
Die Eingänge sind über die logische EXKLUSIV-ODER-Verknüpfung miteinander kombiniert. Die Eingänge der Anweisung sind die zugewiesenen Signalquellen des Eingangspuffers (KFU-Funktionen, digitale Eingänge). Der Ausgang ist TRUE, wenn an genau einem Eingang TRUE anliegt. Das Ausgangssignal kann nicht-invertiert (21xx) und invertiert (22xx) innerhalb der Funktionentabelle verwendet werden. Über Parameter *FT-Ziel Ausgang 1* **1350** ist das Ausgangssignal global verfügbar. Über Parameter *FT-Ziel Ausgang 2* **1351** ist das invertierte Ausgangssignal global verfügbar.

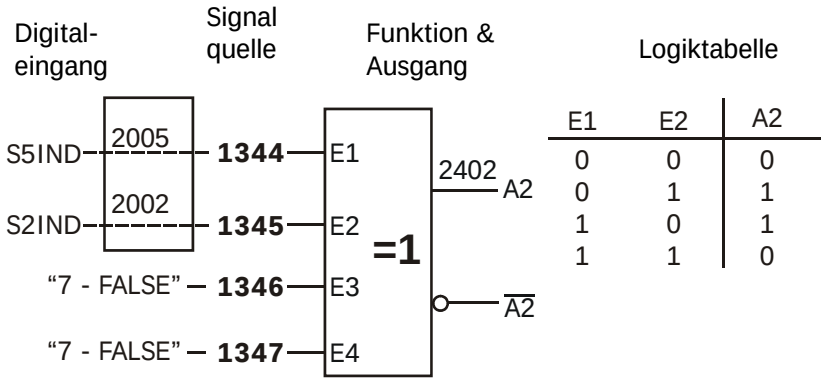
Beispiel:
A1 =S5IND XOR S2IND

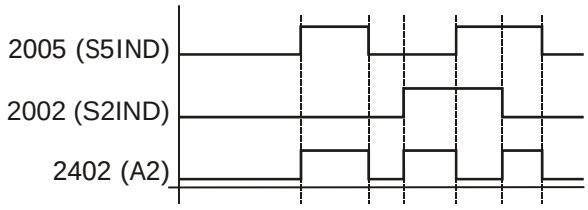
FT-Eingangs-puffer **1362**	Index 1	Index 2	Index 3	Index 4	Index 5	Index 6	...
	...	71-S2IND	...	...	74-S5IND	...	...

Einstellungen in z. B. Index 4 der Funktionentabelle:

FT-Anweisung **1343** = „3 – XOR 1“,
E1 *FT-Eingang 1* **1344** = „2005 - FT-Eingangspuffer 5“,
E2 *FT-Eingang 2* **1345** = „2002 - FT-Eingangspuffer 2“,
E3 *FT-Eingang 3* **1346** = „7 - FALSE“,
E4 *FT-Eingang 4* **1347** = „7 - FALSE“,
A2 Nicht-negierter Ausgang 2104
Optional: *FT-Ziel Ausgang 1* **1350** = „2402 - FT-Ausgangspuffer 2“.
$\overline{A2}$ Negierter Ausgang 2204
Optional: *FT-Ziel Ausgang 2* **1351**

XOR 1-Verknüpfung





4.3.4 [4] XOR 1||3-Verknüpfung

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	b	Eingangswert 1
E2	1345	b	Eingangswert 2
E3	1346	b	Eingangswert 3
E4	1347	b	Eingangswert 4

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	b	A1 = XOR3 (E1 E2 E3 E4)
A2	1351	b	Negierter Ausgang A2 = $\overline{A1}$
P1	1348		
P2	1349		

FT-Anweisung **1343** = „4 - XOR 1||3“

Beschreibung:
Die Eingänge sind über die logische EXKLUSIV-ODER-Verknüpfung miteinander kombiniert. Die Eingänge der Anweisung sind die zugewiesenen Signalquellen des Eingangspuffers (KFU-Funktionen, digitale Eingänge).Der Ausgang ist TRUE, wenn an einer ungeraden Anzahl von Eingängen TRUE anliegt. Das Ausgangssignal kann nicht-invertiert (21xx) und invertiert (22xx) innerhalb der Funktionentabelle verwendet werden. Über Parameter *FT-Ziel Ausgang 1* **1350** ist das Ausgangssignal global verfügbar. Über Parameter *FT-Ziel Ausgang 2* **1351** ist das invertierte Ausgangssignal global verfügbar.

Beispiel:
A1 =S3IND XOR S4IND XOR S5IND

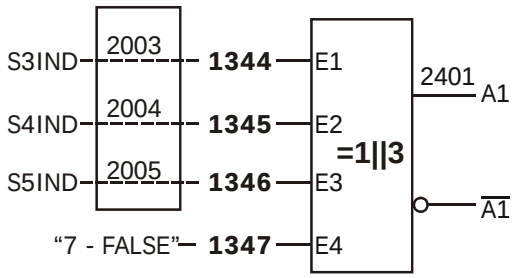
FT-Eingangs-puffer **1362**	Index 1	Index 2	Index 3	Index 4	Index 5	Index 6	...
	...	...	72-S3IND	73-S4IND	74-S5IND	...	...

Einstellungen in z. B. Index 2 der Funktionentabelle:

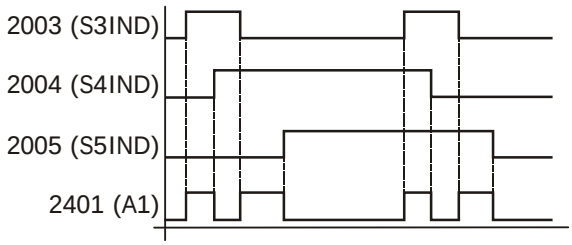
FT-Anweisung **1343** = „4 - XOR 1||3“,
E1 *FT-Eingang 1* **1344** = „2003 - FT-Eingangspuffer 3“,
E2 *FT-Eingang 2* **1345** = „2004 - FT-Eingangspuffer 4“,
E3 *FT-Eingang 3* **1346** = „2005 - FT-Eingangspuffer 5“,
E4 *FT-Eingang 4* **1347** = „7 - FALSE“,
A1 Nicht-negierter Ausgang 2102
Optional: *FT-Ziel Ausgang 1* **1350** = „2401 - FT-Ausgangspuffer 1“.
$\overline{A1}$ Negierter Ausgang 2202
Optional: *FT-Ziel Ausgang 2* **1351**

XOR 1||3-Verknüpfung

Digital-eingang | Signal quelle | Funktion & Ausgang | Logiktabelle



E1	E2	E3	A1
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1



4.4 Flip-Flop-Typen

4.4.1 [10] RS-Flip-Flop, Superior

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	b	Set-Eingang
E2	1345	b	Reset-Eingang
E3	1346	b	Superior Set-Eingang
E4	1347	b	Superior Reset-Eingang

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	b	Ausgang A1
A2	1351	b	Negierter Ausgang A2 = $\overline{A1}$
P1	1348		
P2	1349		

FT-Anweisung **1343** = „10 - RS FlipFlop Superior“

Beschreibung:
Die Eingänge der Anweisung sind die zugewiesenen Signalquellen des Eingangspuffers (KFU-Funktionen, digitale Eingänge).

TRUE am Set-Eingang setzt den Ausgang auf TRUE. TRUE am Reset-Eingang setzt den Ausgang auf FALSE. Liegt an beiden Eingängen FALSE, wird das Ausgangssignal auf dem letzten Zustand gehalten. TRUE am Superior Set-Eingang setzt den Ausgang auf TRUE. TRUE am Superior Reset-Eingang setzt den Ausgang auf FALSE.

Vorrang:
Superior Reset (höchste Priorität)
Superior Set
Reset
Set (niedrigste Priorität)

Das Ausgangssignal kann nicht-invertiert (21xx) und invertiert (22xx) innerhalb der Funktionentabelle verwendet werden. Über Parameter *FT-Ziel Ausgang 1* **1350** ist das Ausgangssignal global verfügbar. Über Parameter *FT-Ziel Ausgang 2* **1351** ist das invertierte Ausgangssignal global verfügbar.

Die Eingänge Superior Set und Superior Reset sind zu der Funktion in Reihe geschaltet. Pegel am Set Eingang E1 und Reset Eingang E2 werden intern weiterverarbeitet. Sobald der Superior Set oder Superior Reset zurückgesetzt wird, schaltet der Ausgang auf den intern weitergeführten Wert.

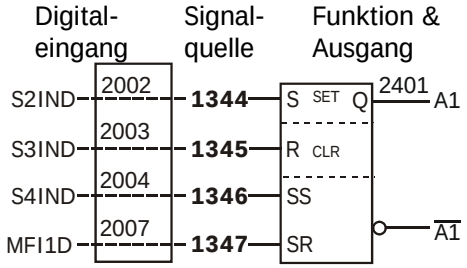
Beispiel:
RS-Flip-Flop mit Set=S2IND, Reset=S3IND, Sup.Set=S4IND, Sup.Reset=MFI1D

FT-Eingangs-puffer **1362**	Index 1	Index 2	Index 3	Index 4	Index 5	Index 6	Index 7	...
	...	71-S2IND	72-S3IND	73-S4IND	...	...	76-MFI1D	...

Einstellungen in z. B. Index 2 der Funktionentabelle:

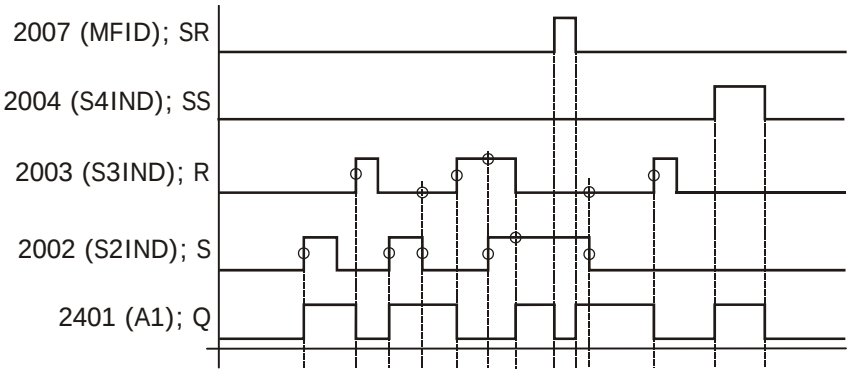
FT-Anweisung **1343** = „10 - RS FlipFlop Superior“,
S *FT-Eingang 1* **1344** = „2002 - FT-Eingangspuffer 2“,
R *FT-Eingang 2* **1345** = „2003 - FT-Eingangspuffer 3“,
SS *FT-Eingang 3* **1346** = „2004 - FT-Eingangspuffer 4“,
SR *FT-Eingang 4* **1347** = „2007 - FT-Eingangspuffer 7“,
A1 Nicht-negierter Ausgang 2102
Optional: *FT-Ziel Ausgang 1* **1350** = „2401 - FT-Ausgangspuffer 1“
$\overline{A1}$ Negierter Ausgang 2202
Optional: *FT-Ziel Ausgang 2* **1351**

RS-Flip-Flop, Superior



Logiktabelle

S	R	SS	SR	A1 Q	Zustand
x	x	X	1	0	Aus (Superior)
X	X	1	0	1	Ein (Superior)
0	0	0	0	Q_{n-1}	Halten (Hold)
0	1	0	0	0	Löschen (Reset)
1	0	0	0	1	Setzen (Set)
1	1	0	0	0	Aus



Setzen:	Bei TRUE am S-Eingang (Parameter *FT-Eingang 1* **1344**) wird der Ausgang auf TRUE gesetzt.
Speichern:	Liegt an allen Eingängen FALSE, so bleibt der Ausgang unverändert.
Rücksetzen:	Liegt am R-Eingang TRUE, wird der Ausgang auf FALSE gesetzt.
Aus:	Werden beide Eingänge auf TRUE gesetzt, ist der Ausgang FALSE.
Superior-Set:	SS, Ausgang TRUE setzen.
Superior-Reset:	SR, Ausgang FALSE setzen (CLR).

4.4.2 [110] RS-Flip-Flop, Master

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	b	Set-Eingang
E2	1345	b	Reset-Eingang
E3	1346	b	Master Set-Eingang
E4	1347	b	Master Reset-Eingang

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	b	Ausgang A1
A2	1351	b	Negierter Ausgang A2 = $\overline{A1}$
P1	1348		
P2	1349		

FT-Anweisung **1343** = „110 - RS FlipFlop Master“

Beschreibung:
Die Eingänge der Anweisung sind die zugewiesenen Signalquellen des Eingangspuffers (KFU-Funktionen, digitale Eingänge).

TRUE am Set-Eingang setzt den Ausgang auf TRUE. TRUE am Reset-Eingang setzt den Ausgang auf FALSE. Liegt an beiden Eingängen FALSE, wird das Ausgangssignal auf dem letzten Zustand gehalten. TRUE am Master Set-Eingang setzt den Ausgang auf TRUE. TRUE am Master Reset-Eingang setzt den Ausgang auf FALSE.

Vorrang:
Master Reset (höchste Priorität)
Master Set
Reset
Set (niedrigste Priorität)

Das Ausgangssignal kann nicht-invertiert (21xx) und invertiert (22xx) innerhalb der Funktionentabelle verwendet werden. Über Parameter *FT-Ziel Ausgang 1* **1350** ist das Ausgangssignal global verfügbar. Über Parameter *FT-Ziel Ausgang 2* **1351** ist das invertierte Ausgangssignal global verfügbar.

Der Master Set und Master Reset sind zu der Funktion parallel geschaltet und verändern den Zustand der Funktion ab dem Zeitpunkt zu dem das Signal anliegt.

Beispiel:
RS-Flip-Flop mit Set=S2IND, Reset=S3IND, MasterSet=S4IND, MasterReset=MFI1D

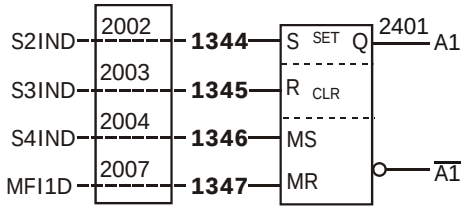
FT-Eingangs-puffer **1362**	Index 1	Index 2	Index 3	Index 4	Index 5	Index 6	Index 7	...
	...	71-S2IND	72-S3IND	73-S4IND	...	...	76-MFI1D	...

Einstellungen in z. B. Index 10 der Funktionentabelle:

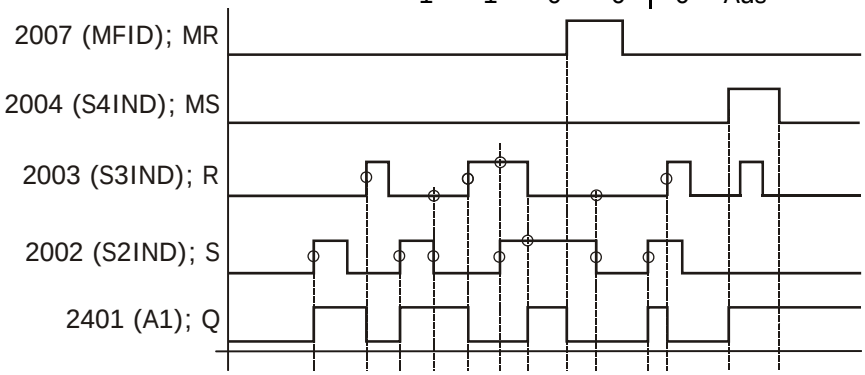
FT-Anweisung **1343** = „110 - RS FlipFlop Master“,
S *FT-Eingang 1* **1344** = „2002 - FT-Eingangspuffer 2“,
R *FT-Eingang 2* **1345** = „2003 - FT-Eingangspuffer 3“,
MS *FT-Eingang* 3 **1346** = „2004 - FT-Eingangspuffer 4“,
MR *FT-Eingang 4* **1347** = „2007 - FT-Eingangspuffer 7“,
A1 Nicht-negierter Ausgang 2110
Optional: *FT-Ziel Ausgang 1* **1350** = „2401 - FT-Ausgangspuffer 1“
$\overline{A1}$ Negierter Ausgang 2210
Optional: *FT-Ziel Ausgang 2* **1351**

RS-Flip-Flop, Master

Digital-eingang | Signal-quelle | Funktion & Ausgang | Logiktabelle



S	R	MS	MR	A1 Q	Zustand
x	x	X	1	0	Aus (Master)
X	X	1	0	1	Ein (Master)
0	0	0	0	Q_{n-1}	Halten (Hold)
0	1	0	0	0	Löschen (Reset)
1	0	0	0	1	Setzen (Set)
1	1	0	0	0	Aus



Setzen: Bei TRUE am S-Eingang (Parameter *FT-Eingang 1* **1344**) wird der Ausgang auf TRUE gesetzt.
Speichern: Liegt an allen Eingängen FALSE, so bleibt der Ausgang unverändert.
Rücksetzen: Liegt am R-Eingang TRUE, wird der Ausgang auf FALSE gesetzt.
Aus: Werden beide Eingänge auf TRUE gesetzt, ist der Ausgang FALSE.
Master-Set: MS, Ausgang TRUE setzen.
Master-Reset: MR, Ausgang FALSE setzen (CLR).

4.4.3 [20] Toggle-Flip-Flop, Superior

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	b	Toggle 1
E2	1345	b	Toggle 2
E3	1346	b	Superior Set-Eingang
E4	1347	b	Superior Reset-Eingang

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	b	Ausgang A1
A2	1351	b	Negierter Ausgang A2 = $\overline{A1}$
P1	1348		
P2	1349		

FT-Anweisung **1343** = „20 - Toggle FlipFlop Superior“

Beschreibung:
Das Ausgangssignal wechselt mit der positiven Taktflanke T1 am Eingang 1 oder mit der negativen Taktflanke T2 am Eingang 2.
TRUE am Superior-Set-Eingang setzt den Ausgang auf TRUE. TRUE am Superior-Reset-Eingang setzt den Ausgang auf FALSE.

Das Ausgangssignal kann nicht-invertiert (21xx) und invertiert (22xx) innerhalb der Funktionentabelle verwendet werden. Über Parameter *FT-Ziel Ausgang 1* **1350** ist das Ausgangssignal global verfügbar. Über Parameter *FT-Ziel Ausgang 2* **1351** ist das invertierte Ausgangssignal global verfügbar.

Die Eingänge Superior Set und Superior Reset sind zu der Funktion in Reihe geschaltet. Pegel am T1-Eingang E1 und T2-Eingang E2 werden intern weiterverarbeitet. Sobald der Superior Set oder Superior Reset zurückgesetzt wird, schaltet der Ausgang auf den intern weitergeführten Wert.

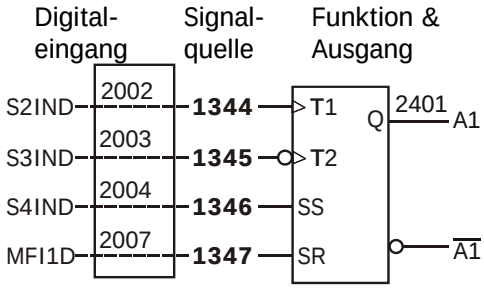
Beispiel:
Toggle-Flip-Flop mit T1=S2IND,T2=S3IND, Sup.Set=S4IND, Sup.Reset=MFI1D

FT-Eingangs-puffer **1362**	Index 1	Index 2	Index 3	Index 4	Index 5	Index 6	Index 7	...
	...	71-S2IND	72-S3IND	73-S4IND	...	...	76-MFI1D	...

Einstellungen in z. B. Index 2 der Funktionentabelle:

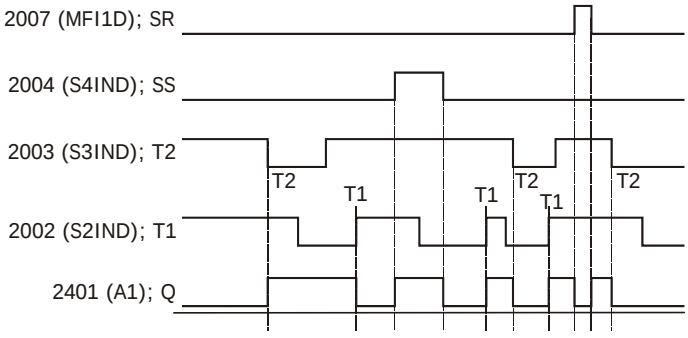
FT-Anweisung **1343** = „20 - Toggle FlipFlop Superior“,
T1 *FT-Eingang 1* **1344** = „2002 - FT-Eingangspuffer 2“,
T2 *FT-Eingang 2* **1345** = „2003 - FT-Eingangspuffer 3“,
SS *FT-Eingang 3* **1346** = „2004 - FT-Eingangspuffer 4“,
SR *FT-Eingang 4* **1347** = „2007 - FT-Eingangspuffer 7“,
A1 Nicht-negierter Ausgang 2102
Optional: *FT-Ziel Ausgang* 1 **1350** = „2401 - FT-Ausgangspuffer 1“
$\overline{A1}$ Negierter Ausgang 2202
Optional: *FT-Ziel Ausgang 2* **1351**

Toggle-Flip-Flop, Superior



Logiktabelle

T1	T2	SS	SR	A1 Q	Zustand
x	x	X	1	0	Aus (Superior)
X	X	1	0	1	Ein (Superior)
0	0	0	0	Q_{n-1}	Halten (Hold)
0	1	0	0	Q_{n-1}	Halten (Hold)
0→1	x	0	0	$\overline{Q_{n-1}}$	Ausgang invertiert (Toggle)
1	0	0	0	Q_{n-1}	Halten (Hold)
1	1	0	0	Q_{n-1}	Halten (Hold)
x	0→1	0	0	$\overline{Q_{n-1}}$	Ausgang invertiert (Toggle)



4.4.4 [120] Toggle-Flip-Flop, Master

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	b	Toggle 1
E2	1345	b	Toggle 2
E3	1346	b	Master Set-Eingang
E4	1347	b	Master Reset-Eingang

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	b	Ausgang A1
A2	1351	b	Negierter Ausgang A2 = $\overline{A1}$
P1	1348		
P2	1349		

FT-Anweisung **1343** = „120 - Toggle FlipFlop Master“

Beschreibung:
Das Ausgangssignal wechselt mit der positiven Taktflanke T1 am Eingang 1 oder mit der negativen Taktflanke T2 am Eingang 2.
TRUE am Master Set-Eingang setzt den Ausgang auf TRUE. TRUE am Master Reset-Eingang setzt den Ausgang auf FALSE.

Das Ausgangssignal kann nicht-invertiert (21xx) und invertiert (22xx) innerhalb der Funktionentabelle verwendet werden. Über Parameter *FT-Ziel Ausgang 1* **1350** ist das Ausgangssignal global verfügbar. Über Parameter *FT-Ziel Ausgang 2* **1351** ist das invertierte Ausgangssignal global verfügbar.

Der Master Set und Master Reset sind zu der Funktion parallel geschaltet und verändern den Zustand der Funktion ab dem Zeitpunkt zu dem das Signal anliegt.

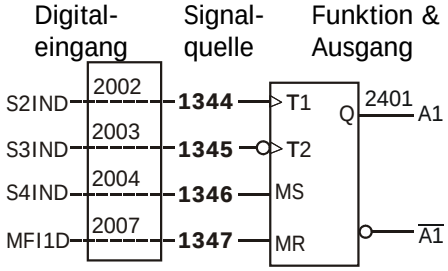
Beispiel:
Toggle-Flip-Flop mit T1=S2IND,T2=S3IND, MasterSet=S4IND, MasterReset=MFI1D

FT-Eingangs-puffer **1362**	Index 1	Index 2	Index 3	Index 4	Index 5	Index 6	Index 7	...
	...	71-S2IND	72-S3IND	73-S4IND	...	...	76-MFI1D	...

Einstellungen in z. B. Index 12 der Funktionentabelle:

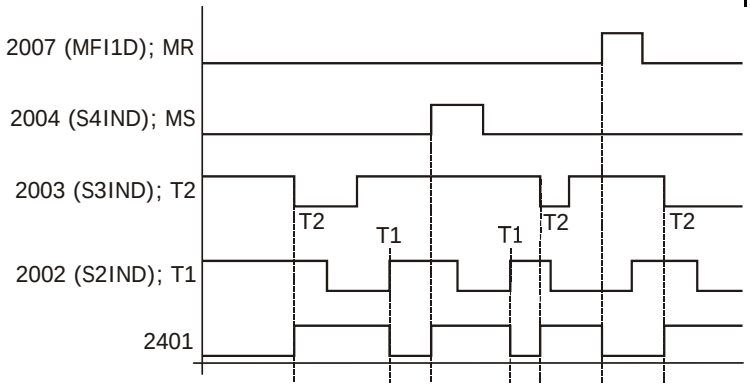
FT-Anweisung **1343** = „120 - Toggle FlipFlop Master“,
T1 *FT-Eingang 1* **1344** = „2002 - FT-Eingangspuffer 2“,
T2 *FT-Eingang 2* **1345** = „2003 - FT-Eingangspuffer 3“,
MS *FT-Eingang 3* **1346** = „2004 - FT-Eingangspuffer 4“,
MR *FT-Eingang 4* **1347** = „2007 - FT-Eingangspuffer 7“,
A1 Nicht-negierter Ausgang 2112
Optional: *FT-Ziel Ausgang 1* **1350** = „2401 - FT-Ausgangspuffer 1“
$\overline{A1}$ Negierter Ausgang 2212
Optional: *FT-Ziel Ausgang 2* **1351**

Toggle-Flip-Flop, Master



Logiktabelle

T1	T2	MS	MR	A1 Q	Zustand
x	x	X	1	0	Aus (Master)
X	X	1	0	1	Ein (Master)
0	0	0	0	Q_{n-1}	Halten (Hold)
0	1	0	0	Q_{n-1}	Halten (Hold)
0→1	x	0	0	$\overline{Q_{n-1}}$	Ausgang invertiert (Toggle)
1	0	0	0	Q_{n-1}	Halten (Hold)
1	1	0	0	Q_{n-1}	Halten (Hold)
x	0→1	0	0	$\overline{Q_{n-1}}$	Ausgang invertiert (Toggle)



4.4.5 [30] D-Flip-Flop, Superior

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	b	C, Clock
E2	1345	b	D, Dateneingang
E3	1346	b	Superior Set-Eingang
E4	1347	b	Superior Reset-Eingang

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	b	Ausgang A1
A2	1351	b	Negierter Ausgang A2 = $\overline{A1}$
P1	1348		
P2	1349		

FT-Anweisung **1343** = „30 - D FlipFlop Superior“

Beschreibung:
Bei positiver Taktflanke am Eingang 1 (Takteingang C, Clock) wird das Signal vom Eingang 2 (Dateneingang D) zum Ausgang durchgeschaltet.
TRUE am Superior-Set-Eingang setzt den Ausgang auf TRUE. TRUE am Superior-Reset-Eingang setzt den Ausgang auf FALSE.

Das Ausgangssignal kann nicht-invertiert (21xx) und invertiert (22xx) innerhalb der Funktionentabelle verwendet werden. Über Parameter *FT-Ziel Ausgang 1* **1350** ist das Ausgangssignal global verfügbar. Über Parameter *FT-Ziel Ausgang 2* **1351** ist das invertierte Ausgangssignal global verfügbar.

Die Eingänge Superior Set und Superior Reset sind zu der Funktion in Reihe geschaltet. Pegel am C-Eingang E1 und D-Eingang E2 werden intern weiterverarbeitet. Sobald der Superior Set oder Superior Reset zurückgesetzt wird, schaltet der Ausgang auf den intern weitergeführten Wert.

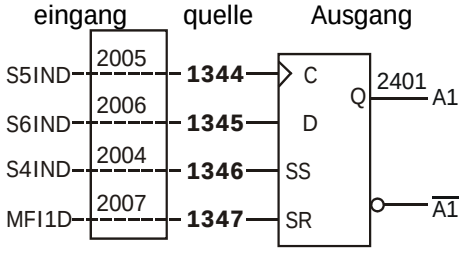
Beispiel:
D-Flip-Flop mit C=S5IND,D=S6IND, Sup.Set=S4IND, Sup.Reset=MFI1D

FT-Eingangs-puffer **1362**	Index 1	Index 2	Index 3	Index 4	Index 5	Index 6	Index 7	...
	...	...	...	73-S4IND	74-S5IND	75-S6IND	76-MFI1D	...

Einstellungen in z. B. Index 21 der Funktionentabelle:

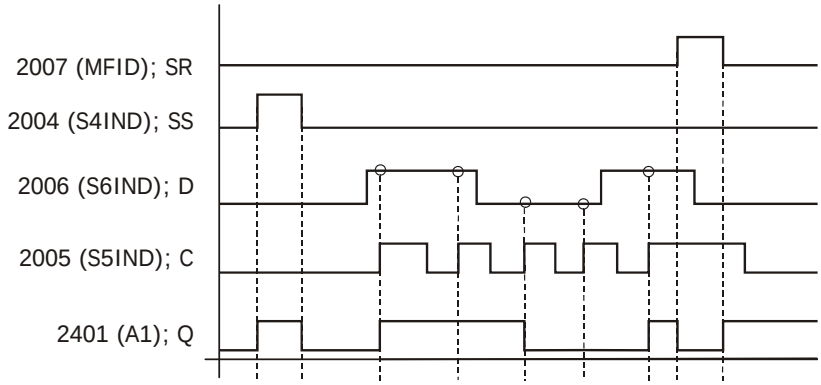
	FT-Anweisung **1343** = „30 - D FlipFlop Superior“,
C	*FT-Eingang 1* **1344** = „2005 - FT-Eingangspuffer 5“,
D	*FT-Eingang 2* **1345** = „2006 - FT-Eingangspuffer 6“,
SS	*FT-Eingang 3* **1346** = „2004 - FT-Eingangspuffer 4“,
SR	*FT-Eingang 4* **1347** = „2007 - FT-Eingangspuffer 7“,
A1	Nicht-negierter Ausgang 2121
	Optional: *FT-Ziel Ausgang 1* **1350** = „2401 - FT-Ausgangspuffer 1“
$\overline{A1}$	Negierter Ausgang 2221
	Optional: *FT-Ziel Ausgang 2* **1351**

D-Flip-Flop, Superior



Logiktabelle

C	D	SS	SR	A1 Q	Zustand
x	x	x	1	0	Aus (Superior)
x	x	1	0	1	Ein (Superior)
x	x	0	0	Q_{n-1}	Halten (Hold)
0→1	0	0	0	0	Übernehmen (Sample)
0→1	1	0	0	1	Übernehmen (Sample)



4.4.6 [130] D-Flip-Flop, Master

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	b	C, Clock
E2	1345	b	D, Dateneingang
E3	1346	b	Master Set-Eingang
E4	1347	b	Master Reset-Eingang

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	b	Ausgang A1
A2	1351	b	Negierter Ausgang A2 = $\overline{A1}$
P1	1348		
P2	1349		

FT-Anweisung **1343** = „130 - D FlipFlop Master“

Beschreibung:
Bei positiver Taktflanke am Eingang 1 (Takteingang C, Clock) wird das Signal vom Eingang 2 (Dateneingang D) zum Ausgang durchgeschaltet.
TRUE am Master Set-Eingang setzt den Ausgang auf TRUE. TRUE am Master Reset-Eingang setzt den Ausgang auf FALSE.

Das Ausgangssignal kann nicht-invertiert (21xx) und invertiert (22xx) innerhalb der Funktionentabelle verwendet werden. Über Parameter *FT-Ziel Ausgang 1* **1350** ist das Ausgangssignal global verfügbar. Über Parameter *FT-Ziel Ausgang 2* **1351** ist das invertierte Ausgangssignal global verfügbar.

Der Master Set und Master Reset sind zu der Funktion parallel geschaltet und verändern den Zustand der Funktion ab dem Zeitpunkt zu dem das Signal anliegt.

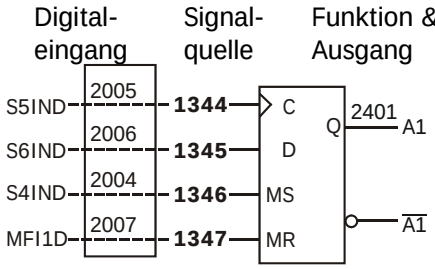
Beispiel:
D-Flip-Flop mit C=S5IND,D=S6IND, Master Set=S4IND, Master Reset=MFI1D

FT-Eingangs-puffer **1362**	Index 1	Index 2	Index 3	Index 4	Index 5	Index 6	Index 7	...
	...	...	...	73-S4IND	74-S5IND	75-S6IND	76-MFI1D	...

Einstellungen in z. B. Index 5 der Funktionentabelle:

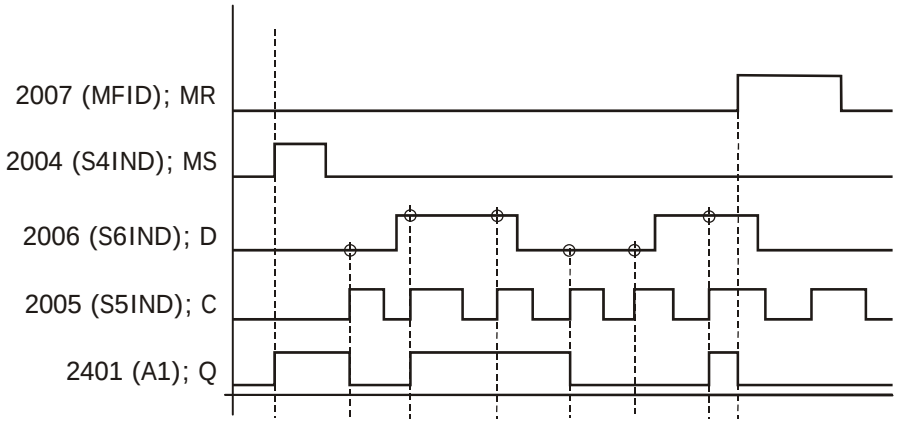
	FT-Anweisung **1343** = „130 - D FlipFlop Master“,
C	*FT-Eingang 1* **1344** = „2005 - FT-Eingangspuffer 5“,
D	*FT-Eingang 2* **1345** = „2006 - FT-Eingangspuffer 6“,
MS	*FT-Eingang 3* **1346** = „2004 - FT-Eingangspuffer 4“,
MR	*FT-Eingang 4* **1347** = „2007 - FT-Eingangspuffer 7“,
A1	Nicht-negierter Ausgang 2105
	Optional: *FT-Ziel Ausgang 1* **1350** = „2401 - FT-Ausgangspuffer 1“
$\overline{A1}$	Negierter Ausgang 2205
	Optional: *FT-Ziel Ausgang 2* **1351**

D-Flip-Flop, Master



Logiktabelle

C	D	MS	MR	A1 Q	Zustand
x	x	x	1	0	Aus (Master)
x	x	1	0	1	Ein (Master)
x	x	0	0	Q_{n-1}	Halten (Hold)
0→1	0	0	0	0	Übernehmen (Sample)
0→1	1	0	0	1	Übernehmen (Sample)

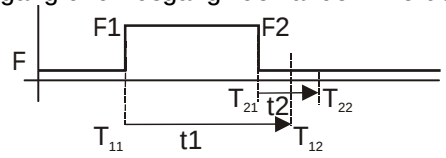


4.5 Flankenverzögerungen

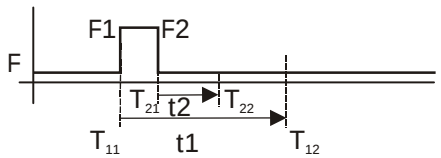
Die Flankenverzögerungen können verwendet werden, um Flanken um eine bestimmte Zeit zu verzögern. Für die steigende und die fallende Flanke stehen zwei separate Timer zur Verfügung.

Sind die Verzögerungszeiten unterschiedlich lang, kann dies dazu führen, dass eine Flanke F1 zum Zeitpunkt T_{11} einen späteren Schaltzeitpunkt T_{12} hat als eine Flanke F2 zum Zeitpunkt T_{21} mit dem Schaltzeitpunkt T_{22}. In diesem Fall wird am Ausgang keine Flanke geschaltet, da es sonst dazu führen würde, dass Eingang und Ausgang zueinander invertiert sind.

$T_{22} > T_{12}$



$T_{22} < T_{12}$



Die Flankenverzögerungen sind sowohl „retriggerbar“ als auch „nicht retriggerbar“ implementiert.

Retriggerbar bedeutet, dass eine erneute (gleichgerichtete) Flanke während der Abarbeitung die Verzögerung erneut beginnen lässt, der Schaltzeitpunkt für die Flanke wird neu berechnet („letzte Flanke dominant“). Der Pegel von Ein- und Ausgang ist nicht relevant für die Berechnung der Schaltzeitpunkte.

Retriggerbar ist die geeignete Wahl, wenn von mehreren kurz aufeinander folgenden Signalen nur der letzte Puls ausgeführt werden soll oder bei einem kontinuierlichen Signal kurze Signalstörungen („Flackern“) auftreten, die herausgefiltert werden sollen. Der Pegel von Ein- und Ausgang ist nicht relevant für die Berechnung der Schaltzeitpunkte.

Nicht retriggerbar bedeutet, dass eine erneute (gleichgerichtete) Flanke während der Abarbeitung die Verzögerungszeit nicht erneut startet, der ursprünglich berechnete Zeitschaltpunkt bleibt erhalten („erste Flanke dominant“).

Nicht-retriggerbar ist geeignet, wenn eine Flanke einen Ablauf starten soll, der Ablauf jedoch nicht unterbrochen werden soll, bis die Verzögerung ausgeführt wurde.

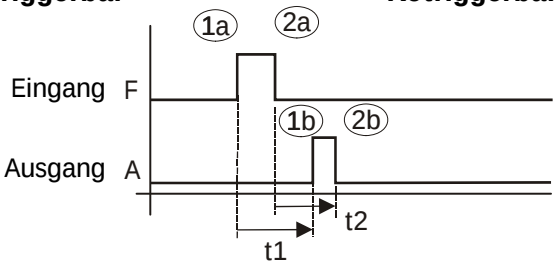
Hinweis:
Die Einheit der eingestellten Zeiten ist Millisekunden [ms], Sekunden [s] oder Minuten [min]. Intern sind die Werte für Verzögerungen auf 24 Tage begrenzt.

Beispiel 1

1 Rechteck-Impuls

Einschaltzeit Eingang (F): 500 ms
Verzögerung positive Flanke: 1000 ms
Verzögerung negative Flanke: 800 ms

Nicht-Retriggerbar **Retriggerbar**



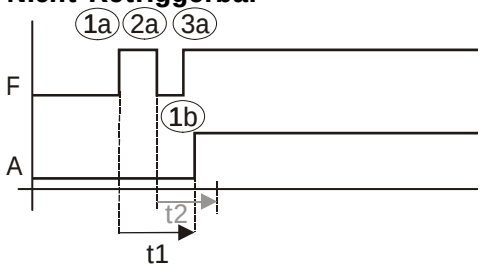
Flanke 1a startet Timer t1
Flanke 2a startet Timer t2
Flanke 1b wird um t1 verzögert (bezogen auf 1a) ausgegeben
Flanke 2b wird um t2 verzögert (bezogen auf 2a) ausgegeben

Beispiel 2

1 Rechteck-Impuls und anschließende positive Flanke

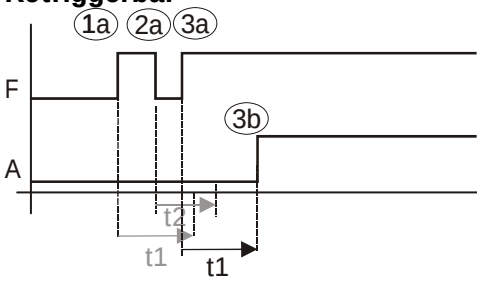
Einschaltzeit Eingang (F): 500 ms
Ausschaltzeit Eingang (F): 350 ms
Verzögerung positive Flanke: 1000 ms
Verzögerung negative Flanke: 800 ms

Nicht-Retriggerbar



1a startet Timer t1
2a startet Timer t2
1b wird nach t1 ausgegeben
3a (Dauer-Signal) unterbricht die Ausführung von 2a

Retriggerbar



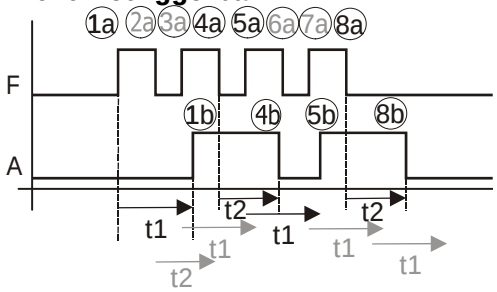
1a startet Timer t1
2a startet Timer t2
3a startet Timer t1 erneut (Retrigger)
3b wird nach t1 (bezogen auf 3a) ausgegeben

Beispiel 3

4 Rechteck-Impulse in Folge

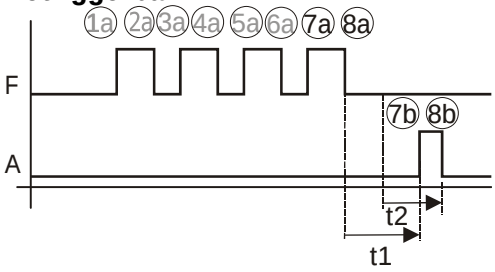
Einschaltzeiten und Verzögerungen wie Beispiel 2

Nicht-Retriggerbar



1a startet Timer t1
2a startet Timer t2
3a unterbricht die Ausführung von 2a
1b wird nach Zeit t1 ausgegeben
4a startet Timer t2
5a startet Timer t1
4b wird nach Zeit t2 ausgegeben
6a bis 8b: Wiederholung ab 2a

Retriggerbar

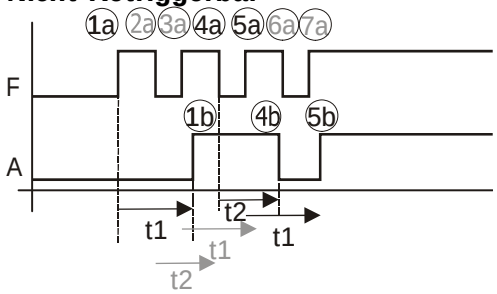


1a startet Timer t1
2a startet Timer t2
3a startet Timer t1 erneut (Retrigger)
4a startet Timer t2 erneut (Retrigger)
5a...10a starten Timer t1 und t2 erneut
9b wird nach t1 (bezogen auf 9a) ausgegeben

Beispiel 4

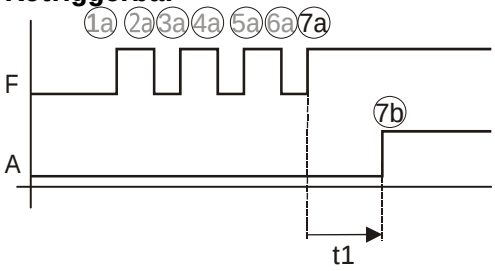
3 Rechteck-Impulse in Folge und anschließende positive Flanke
Einschaltzeiten und Verzögerungen wie Beispiel 2

Nicht-Retriggerbar



Abarbeitung wie Beispiel 3. Die Flanke 5a schaltet den Ausgang „High“. Die Flanken 6a und 7a werden wegen der schnellen Abfolge ausgefiltert.

Retriggerbar



Abarbeitung wie Beispiel 3. Die letzte positive Flanke (7a) hält die Ausgangssignale auf einem „High“-Pegel.

4.5.1 [40,41,42] Flankenverzögerung (retriggerbar), Superior

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	b	F, Flanke
E2	1345		
E3	1346	b	Superior Set-Eingang
E4	1347	b	Superior Reset-Eingang

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	b	Ausgang A1
A2	1351	b	Negierter Ausgang A2 = $\overline{A1}$
P1	1348	t	Einschaltverzögerung t1
P2	1349	t	Ausschaltverzögerung t2

FT-Anweisung **1343** = 40 [ms], 41 [s] oder 42 [min] - „Flankenverzögerung Superior“

Beschreibung:
Die positive Flanke am Eingang 1 wird um t1 (*FT-Parameter 1* **1348)**, die negative Flanke wird um t2 (*FT-Parameter 2* **1349**) verzögert zum Ausgang durchgeschaltet. Die Verzögerungszeit beginnt bei jeder Flanke neu.
TRUE am Superior-Set-Eingang setzt den Ausgang auf TRUE. TRUE am Superior-Reset-Eingang setzt den Ausgang auf FALSE.

Das Ausgangssignal kann nicht-invertiert (21xx) und invertiert (22xx) innerhalb der Funktionentabelle verwendet werden. Über Parameter FT-Ziel Ausgang 1 **1350** ist das Ausgangssignal global verfügbar. Über Parameter FT-Ziel Ausgang 2 **1351** ist das invertierte Ausgangssignal global verfügbar.

Die Eingänge Superior Set und Superior Reset sind zu der Funktion in Reihe geschaltet. Ein Pegel am Eingang E1 wird intern weiterverarbeitet. Sobald der Superior Set oder Superior Reset zurückgesetzt wird, schaltet der Ausgang auf den intern weitergeführten Wert.

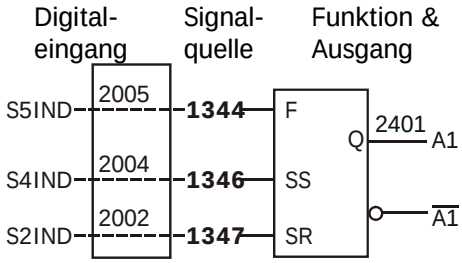
Beispiel:
Die Flanke von S2IND soll 400 ms/800 ms verzögert werden.

FT-Eingangs-puffer **1362**	Index 1	Index 2	Index 3	Index 4	Index 5	Index 6	...
	70-FU-Freigabe	71-S2IND	72-S3IND	73-S4IND	74-S5IND	...	...

Einstellungen in z. B. Index 8 der Funktionentabelle:

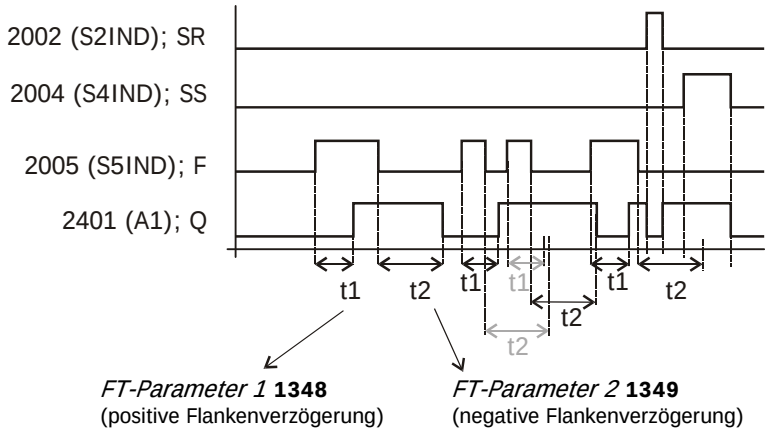
FT-Anweisung **1343** = „40 - Flankenverzögerung Superior ms (retriggerbar)“,
F *FT-Eingang 1* **1344** = „2005 - FT-Eingangspuffer 5“,
SS *FT-Eingang 3* **1346** = „2004 - FT-Eingangspuffer 4“,
SR *FT-Eingang 4* **1347** = „2002 - FT-Eingangspuffer 2“,
P1 *FT-Parameter 1* **1348** = 400
P2 *FT-Parameter 2* **1349** = 800
A1 Nicht-negierter Ausgang 2108
Optional: *FT-Ziel Ausgang 1* **1350** = „2401 - FT-Ausgangspuffer 1“.
$\overline{A1}$ Negierter Ausgang 2208
Optional: *FT-Ziel Ausgang 2* **1351**

Flankenverzögerung (retriggerbar), Superior



Logiktabelle

F	SS	SR	A1 Q	Zustand
x	x	1	0	Aus (Superior)
x	1	0	1	Ein (Superior)
0→1	0	0	t1	Einschaltverzögerung t1
1→0	0	0	t2	Ausschaltverzögerung t2



4.5.2 [140,141,142] Flankenverzögerung (retriggerbar), Master

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	b	F, Flanke
E2	1345		
E3	1346	b	Master Set-Eingang
E4	1347	b	Master Reset-Eingang

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	b	Ausgang A1
A2	1351	b	Negierter Ausgang A2 = $\overline{A1}$
P1	1348	t	Einschaltverzögerung t1
P2	1349	t	Ausschaltverzögerung t2

FT-Anweisung **1343** = 140 [ms], 141 [s] oder 142 [min] - „Flankenverzögerung Master (retriggerbar)“

Beschreibung:
Die positive Flanke am Eingang 1 wird um t1 (*FT-Parameter 1* **1348)**, die negative Flanke wird um t2 (*FT-Parameter 2* **1349**) verzögert zum Ausgang durchgeschaltet. Die Verzögerungszeit beginnt bei jeder Flanke neu.
TRUE am Master-Set-Eingang setzt den Ausgang auf TRUE. TRUE am Master-Reset-Eingang setzt den Ausgang auf FALSE.

Das Ausgangssignal kann nicht-invertiert (21xx) und invertiert (22xx) innerhalb der Funktionentabelle verwendet werden. Über Parameter *FT-Ziel Ausgang 1* **1350** ist das Ausgangssignal global verfügbar. Über Parameter *FT-Ziel Ausgang 2* **1351** ist das invertierte Ausgangssignal global verfügbar.

Der Master Set und Master Reset sind zu der Funktion parallel geschaltet und verändern den Zustand der Funktion ab dem Zeitpunkt zu dem das Signal anliegt.

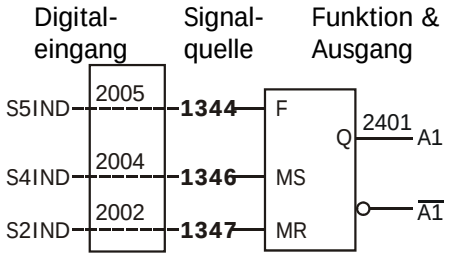
Beispiel:
Die Flanke von S2IND soll 9 s/18 s verzögert werden.

FT-Eingangs-puffer **1362**	Index 1	Index 2	Index 3	Index 4	Index 5	Index 6	...
	70-FU-Freigabe	71-S2IND	72-S3IND	73-S4IND	74-S5IND	...	...

Einstellungen in z. B. Index 14 der Funktionentabelle:

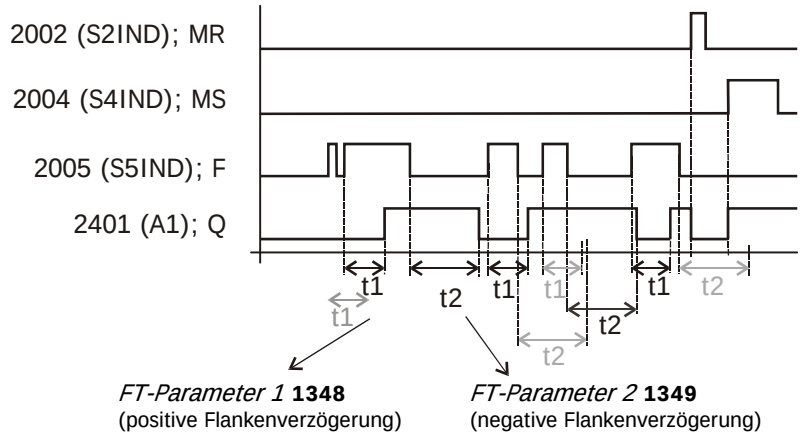
	FT-Anweisung **1343** = „141 - Flankenverzögerung Master s (retriggerbar)“,
F	*FT-Eingang 1* **1344** = „2005 - FT-Eingangspuffer 5“,
MS	*FT-Eingang 3* **1346** = „2004 - FT-Eingangspuffer 4“,
MR	*FT-Eingang 4* **1347** = „2002 - FT-Eingangspuffer 2“,
P1	*FT-Parameter 1* **1348** = 9
P2	*FT-Parameter 2* **1349** = 18
A1	Nicht-negierter Ausgang 2114
	Optional: *FT-Ziel Ausgang 1* **1350** = „2401 - FT-Ausgangspuffer 1“
$\overline{A1}$	Negierter Ausgang 2214
	Optional: *FT-Ziel Ausgang 2* **1351**

Flankenverzögerung (retriggerbar), Master



Logiktabelle

F	MS	MR	A1 Q	Zustand
x	x	1	0	Aus (Master)
x	1	0	1	Ein (Master)
0→1	0	0	t1	Einschaltverzögerung t1
1→0	0	0	t2	Ausschaltverzögerung t2



4.5.3 [50,51,52] Flankenverzögerung (nicht retriggerbar), Superior

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	b	F, Flanke
E2	1345		
E3	1346	b	Superior Set-Eingang
E4	1347	b	Superior Reset-Eingang

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	b	Ausgang A1
A2	1351	b	Negierter Ausgang A2 = $\overline{A1}$
P1	1348	t	Einschaltverzögerung t1
P2	1349	t	Ausschaltverzögerung t2

FT-Anweisung **1343** = 50 [ms], 51 [s] oder 52 [min] - „Flankenverzögerung Superior (nicht retriggerbar)“

Beschreibung:
Die positive Flanke am Eingang 1 wird um t1 (*FT-Parameter 1* **1348)**, die negative Flanke wird um t2 (*FT-Parameter 2* **1349**) verzögert zum Ausgang durchgeschaltet. Die Verzögerungszeit beginnt bei jeder Flanke neu.
TRUE am Superior-Set-Eingang setzt den Ausgang auf TRUE. TRUE am Superior-Reset-Eingang setzt den Ausgang auf FALSE.

Das Ausgangssignal kann nicht-invertiert (21xx) und invertiert (22xx) innerhalb der Funktionentabelle verwendet werden. Über Parameter *FT-Ziel Ausgang 1* **1350** ist das Ausgangssignal global verfügbar. Über Parameter *FT-Ziel Ausgang 2* **1351** ist das invertierte Ausgangssignal global verfügbar.

Die Eingänge Superior Set und Superior Reset sind zu der Funktion in Reihe geschaltet. Ein Pegel am Eingang E1 wird intern weiterverarbeitet. Sobald der Superior Set oder Superior Reset zurückgesetzt wird, schaltet der Ausgang auf den intern weitergeführten Wert.

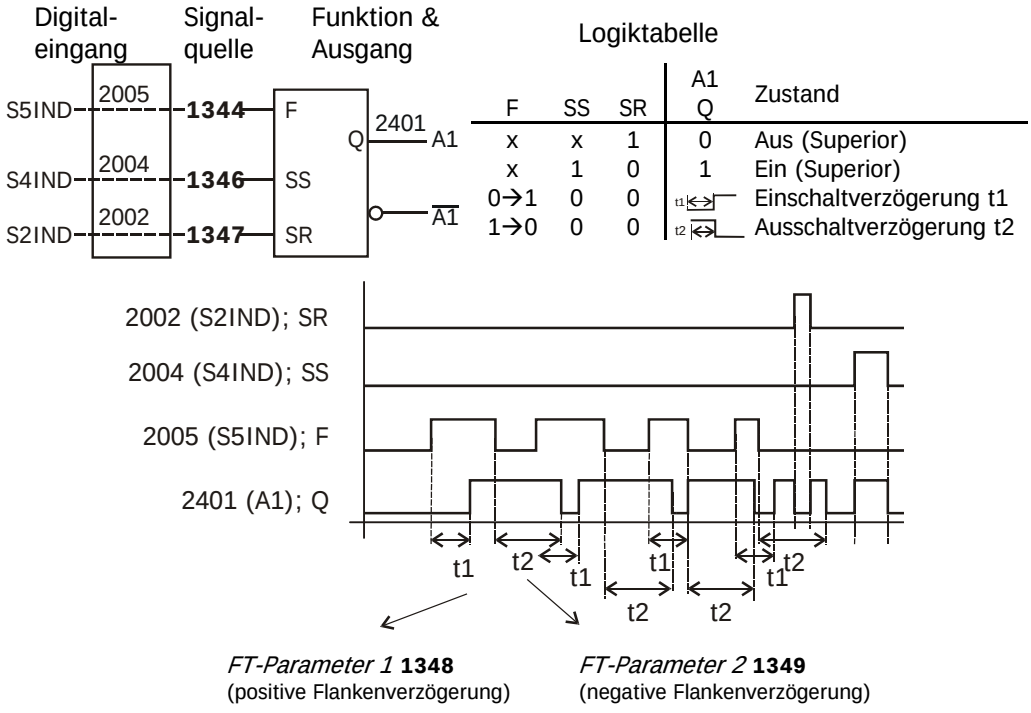
Beispiel:
Die Flanke von S2IND soll 100 ms/200 ms verzögert werden.

FT-Eingangs-puffer **1362**	Index 1	Index 2	Index 3	Index 4	Index 5	Index 6	...
	70-FU-Freigabe	71-S2IND	72-S3IND	73-S4IND	74-S5IND	...	...

Einstellungen in z. B. Index 17 der Funktionentabelle:

FT-Anweisung **1343** = „50 - Flankenverzögerung Superior ms (nicht retriggerbar)“,
F *FT-Eingang 1* **1344** = „2005 - FT-Eingangspuffer 5“,
SS *FT-Eingang 3* **1346** = „2004 - FT-Eingangspuffer 4“,
SR *FT-Eingang 4* **1347** = „2002 - FT-Eingangspuffer 2“,
P1 *FT-Parameter 1* **1348** = 100
P2 *FT-Parameter 2* **1349** = 200
A1 Nicht-negierter Ausgang 2117
Optional: *FT-Ziel Ausgang 1* **1350** = „2401 - FT-Ausgangspuffer 1“
$\overline{A1}$ Negierter Ausgang 2217
Optional: *FT-Ziel Ausgang 2* **1351**

Flankenverzögerung (nicht retriggerbar), Superior



FT-Parameter 1 **1348**
(positive Flankenverzögerung)

FT-Parameter 2 **1349**
(negative Flankenverzögerung)

4.5.4 [150,151,152] Flankenverzögerung (nicht retriggerbar), Master

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	b	F, Flanke
E2	1345		
E3	1346	b	Master Set-Eingang
E4	1347	b	Master Reset-Eingang

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	b	Ausgang A1
A2	1351	b	Negierter Ausgang A2 = $\overline{A1}$
P1	1348	t	Einschaltverzögerung t1
P2	1349	t	Ausschaltverzögerung t2

FT-Anweisung **1343** = 150 [ms], 151 [s] oder 152 [min] - „Flankenverzögerung Master (nicht retriggerbar)“

Beschreibung:
Die positive Flanke am Eingang 1 wird um t1 *(FT-Parameter 1* **1348)**, die negative Flanke wird um t2 (*FT-Parameter 2* **1349**) verzögert zum Ausgang durchgeschaltet. Die Verzögerungszeit beginnt bei jeder Flanke neu.
TRUE am Master-Set-Eingang setzt den Ausgang auf TRUE. TRUE am Master-Reset-Eingang setzt den Ausgang auf FALSE.

Das Ausgangssignal kann nicht-invertiert (21xx) und invertiert (22xx) innerhalb der Funktionentabelle verwendet werden. Über Parameter FT-Ziel Ausgang 1 **1350** ist das Ausgangssignal global verfügbar. Über Parameter FT-Ziel Ausgang 2 **1351** ist das invertierte Ausgangssignal global verfügbar.

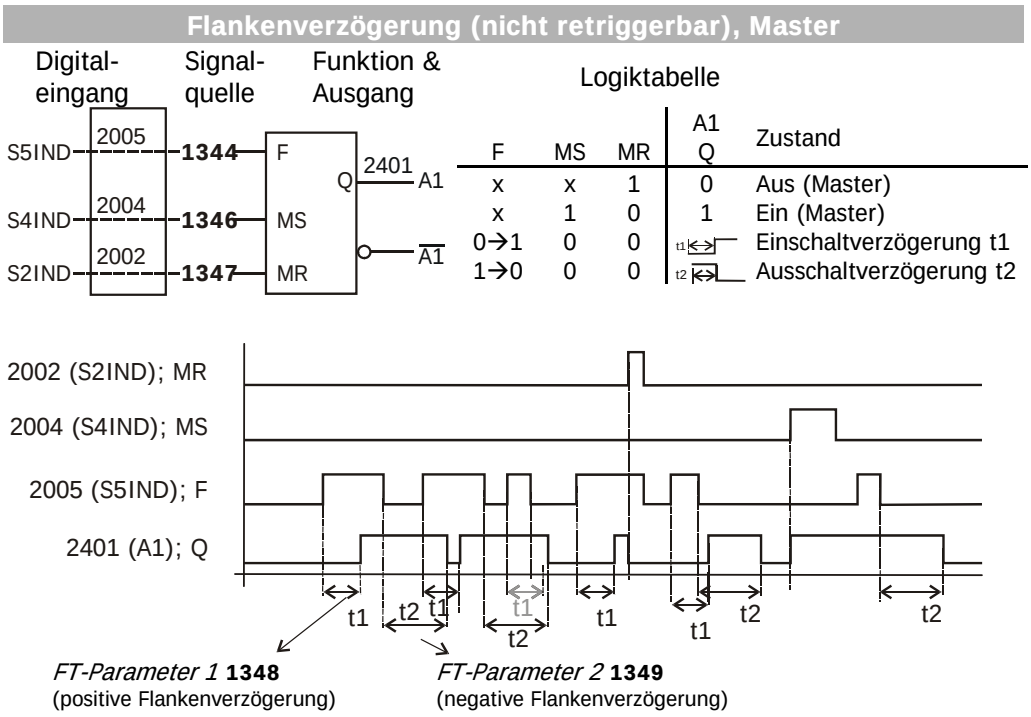
Der Master Set und Master Reset sind zu der Funktion parallel geschaltet und verändern den Zustand der Funktion ab dem Zeitpunkt zu dem das Signal anliegt.

Beispiel:
Die Flanke von S2IND soll 100 ms/50 ms verzögert werden.

FT-Eingangs-puffer **1362**	Index 1	Index 2	Index 3	Index 4	Index 5	Index 6	...
	70-FU-Freigabe	71-S2IND	72-S3IND	73-S4IND	74-S5IND	...	...

Einstellungen in z. B. Index 14 der Funktionentabelle:

	FT-Anweisung **1343** = „150 - Flankenverzögerung Master ms (nicht retriggerbar)“,
F	*FT-Eingang 1* **1344** = „2005 - FT-Eingangspuffer 5“,
MS	*FT-Eingang 3* **1346** = „2004 - FT-Eingangspuffer 4“,
MR	*FT-Eingang 4* **1347** = „2002 - FT-Eingangspuffer 2“,
P1	*FT-Parameter 1* **1348** = 100
P2	*FT-Parameter 2* **1349** = 50
A1	Nicht-negierter Ausgang 2114
	Optional: *FT-Ziel Ausgang 1* **1350** = „2401 - FT-Ausgangspuffer 1“.
$\overline{A1}$	Negierter Ausgang 2214
	Optional: *FT-Ziel Ausgang 2* **1351**



4.6 Timer-Funktionen

4.6.1 [60,61,62] Monoflop (retriggerbar), Superior

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	b	M, Monoflop-Flanke 1
E2	1345	b	$\overline{M}$, Monoflop-Flanke 2
E3	1346	b	Superior Set-Eingang
E4	1347	b	Superior Reset-Eingang

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	b	Ausgang A1
A2	1351	b	Negierter Ausgang A2 = -$\overline{A1}$
P1	1348	t	Ein-Zeit (High)
P2	1349	t	Flankenignorierzeit

FT-Anweisung **1343** = 60 [ms], 61 [s] oder 62 [min] - „Monoflop Superior (retriggerbar)“

Beschreibung:
Das Ausgangssignal wird TRUE mit der positiven Taktflanke am Eingang 1 oder mit der negativen Taktflanke am Eingang 2. Die in *FT-Parameter 1* **1348** eingestellte Zeit ist die Ein-Zeit (High) und die in *FT-Parameter 2* **1349** eingestellte Zeit ist die Flankenignorierzeit (Low). Die eingestellte Ein-Zeit beginnt bei jeder Flanke neu.
TRUE am Superior-Set-Eingang setzt den Ausgang auf TRUE. TRUE am Superior-Reset-Eingang setzt den Ausgang auf FALSE.

Das Ausgangssignal kann nicht-invertiert (21xx) und invertiert (22xx) innerhalb der Funktionentabelle verwendet werden. Über Parameter *FT-Ziel Ausgang 1* **1350** ist das Ausgangssignal global verfügbar. Über Parameter *FT-Ziel Ausgang 2* **1351** ist das invertierte Ausgangssignal global verfügbar.

Die Eingänge Superior Set und Superior Reset sind zu der Funktion in Reihe geschaltet. Pegel am an den Monoflop Eingängen E1 und E2 werden intern weiterverarbeitet. Sobald der Superior Set oder Superior Reset zurückgesetzt wird, schaltet der Ausgang auf den intern weitergeführten Wert.

Beispiel:
Die positive Flanke von S5IND oder die negative Flanke von S6IND soll den Ausgang für 200 ms einschalten. Die Aus-Zeit beträgt 900 ms.

FT-Eingangs-puffer **1362**	Index 1	Index 2	Index 3	Index 4	Index 5	Index 6	Index 7	...
	...	...	...	73-S4IND	74-S5IND	75-S6IND	76-MFI1D	...

Einstellungen in z. B. Index 5 der Funktionentabelle:

FT-Anweisung **1343** = „60 – Monoflop Superior ms (retriggerbar)“,

M *FT-Eingang 1* **1344** = „2005 - FT-Eingangspuffer 5“,

$\overline{M}$ *FT-Eingang 2* **1345** = „2006 - FT-Eingangspuffer 6“,

SS *FT-Eingang 3* **1346** = „2004 - FT-Eingangspuffer 4“,

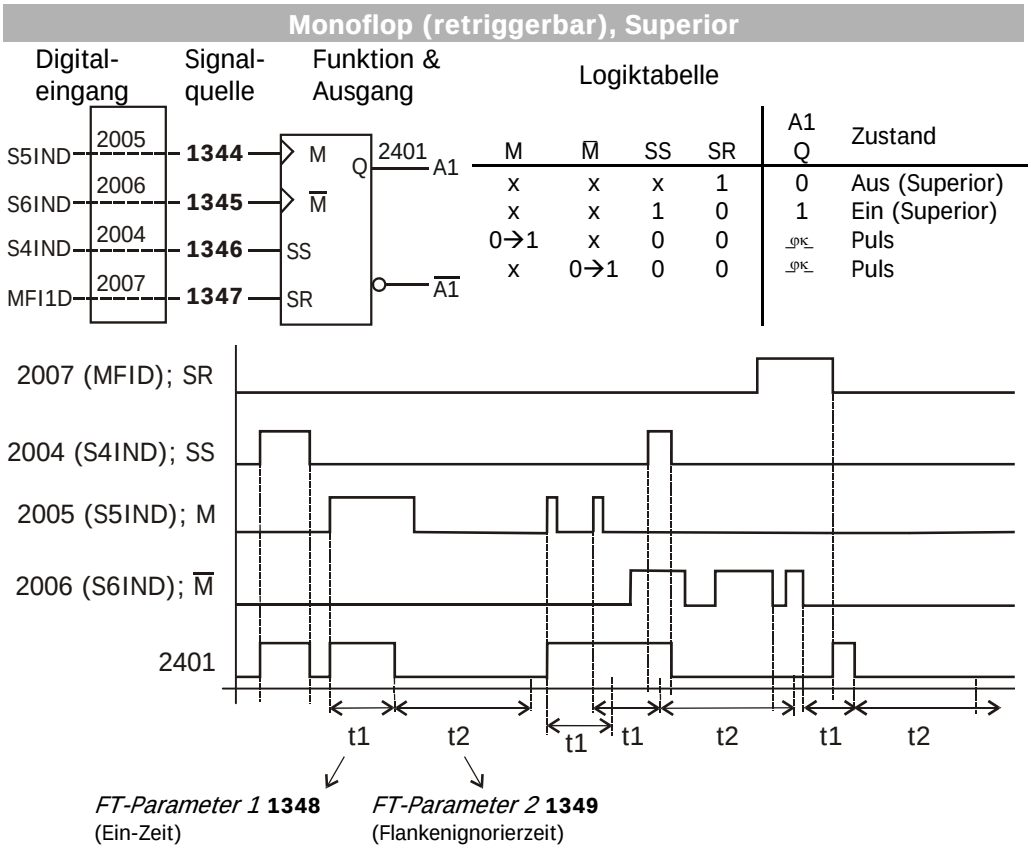
SR *FT-Eingang 4* **1347** = „2007 - FT-Eingangspuffer 7“,

P1 *FT-Parameter 1* **1348** = 200

P2 *FT-Parameter 2* **1349** = 900

A1 Nicht-negierter Ausgang 2105
Optional: *FT-Ziel Ausgang 1* **1350** = „2401 - FT-Ausgangspuffer 1“

$\overline{A1}$ Negierter Ausgang 2205
Optional: *FT-Ziel Ausgang 2* **1351**



4.6.2 [160,161,162] Monoflop (retriggerbar), Master

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	b	M, Monoflop-Flanke 1
E2	1345	b	$\overline{M}$, Monoflop-Flanke 2
E3	1346	b	Master Set-Eingang
E4	1347	b	Master Reset-Eingang

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	b	Ausgang A1
A2	1351	b	Negierter Ausgang A2 = -$\overline{A1}$
P1	1348	t	Ein-Zeit (High)
P2	1349	t	Flankenignorierzeit

FT-Anweisung **1343** = 160 [ms], 161 [s] oder 162 [min] - „Monoflop Master (retriggerbar)“

Beschreibung:

Das Ausgangssignal wird TRUE mit der positiven Taktflanke am Eingang 1 oder mit der negativen Taktflanke am Eingang 2. Die in *FT-Parameter 1* **1348** eingestellte Zeit ist die Ein-Zeit (High) und die in *FT-Parameter 2* **1349** eingestellte Zeit ist die Flankenignorierzeit (Low). Die eingestellte Ein-Zeit beginnt bei jeder Flanke neu.

TRUE am Master-Set-Eingang setzt den Ausgang auf TRUE. TRUE am Master-Reset-Eingang setzt den Ausgang auf FALSE.

Das Ausgangssignal kann nicht-invertiert (21xx) und invertiert (22xx) innerhalb der Funktionentabelle verwendet werden. Über Parameter *FT-Ziel Ausgang 1* **1350** ist das Ausgangssignal global verfügbar. Über Parameter *FT-Ziel Ausgang 2* **1351** ist das invertierte Ausgangssignal global verfügbar.

Der Master Set und Master Reset sind zu der Funktion parallel geschaltet und verändern den Zustand der Funktion ab dem Zeitpunkt zu dem das Signal anliegt.

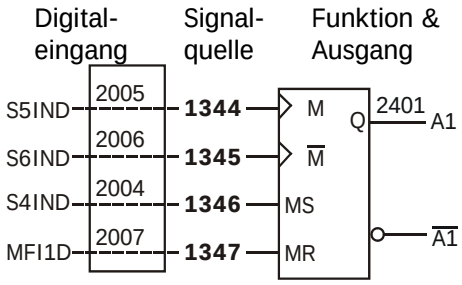
Beispiel:
Die positive Flanke von S5IND oder die negative Flanke von S6IND soll den Ausgang für 5 s einschalten. Die Aus-Zeit beträgt 10 s.

FT-Eingangs-	Index 1	Index 2	Index 3	Index 4	Index 5	Index 6	Index 7	...
puffer **1362**	...	...	...	73-S4IND	74-S5IND	75-S6IND	76-MFI1D	...

Einstellungen in z. B. Index 5 der Funktionentabelle:

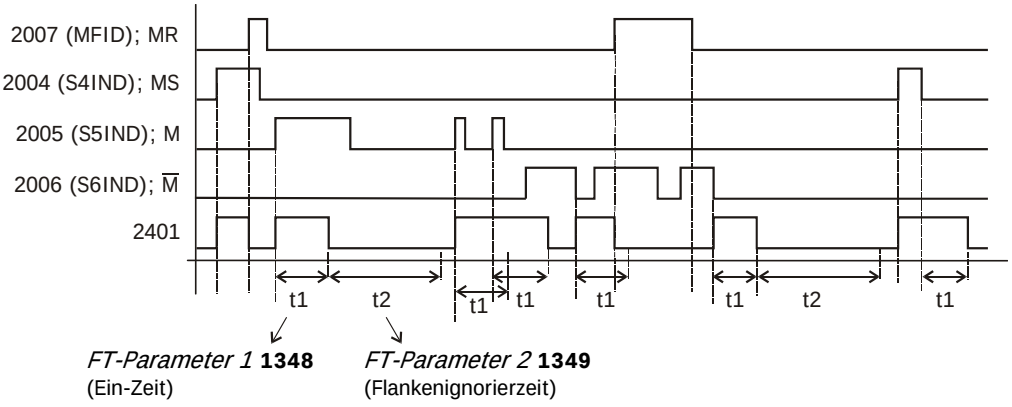
FT-Anweisung **1343** = „161 - Monoflop Master s (retriggerbar)“,
M *FT-Eingang 1* **1344** = „2005 - FT-Eingangspuffer 5“,
$\overline{M}$ *FT-Eingang 2* **1345** = „2006 - FT-Eingangspuffer 6“,
MS *FT-Eingang 3* **1346** = „2004 - FT-Eingangspuffer 4“,
MR *FT-Eingang 4* **1347** = „2007 - FT-Eingangspuffer 7“,
P1 *FT-Parameter 1* **1348** = 200
P2 *FT-Parameter 2* **1349** = 900
A1 Nicht-negierter Ausgang 2105
Optional: *FT-Ziel Ausgang 1* **1350** = „2401 - FT-Ausgangspuffer 1“
$\overline{A1}$ Negierter Ausgang 2205
Optional: *FT-Ziel Ausgang 2* **1351**

Monoflop (retriggerbar), Master



Logiktabelle

M	$\overline{M}$	MS	MR	A1 Q	Zustand
x	x	x	1	0	Aus (Master)
x	x	1	0	1	Ein (Master)
0→1	x	0	0	⎍	Puls
x	0→1	0	0	⎍	Puls



4.6.3 [70,71,72] Monoflop (nicht retriggerbar), Superior

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	b	M, Monoflop-Flanke 1
E2	1345	b	$\overline{M}$, Monoflop-Flanke 2
E3	1346	b	Superior Set-Eingang
E4	1347	b	Superior Reset-Eingang

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	b	Ausgang A1
A2	1351	b	Negierter Ausgang A2 = -$\overline{A1}$
P1	1348	t	Ein-Zeit (High)
P2	1349	t	Flankenignorierzeit

FT-Anweisung **1343** = 70 [ms], 71 [s] oder 72 [min] - „Monoflop Superior (nicht retriggerbar)“

Beschreibung:
Das Ausgangssignal wird TRUE mit der positiven Taktflanke am Eingang 1 oder mit der negativen Taktflanke am Eingang 2. Die in *FT-Parameter 1* **1348** eingestellte Zeit ist die Ein-Zeit (High) und die *in FT-Parameter 2* **1349** eingestellte Zeit ist die Flankenignorierzeit (Low). Die eingestellte Ein-Zeit beginnt bei jeder Flanke neu.
TRUE am Superior-Set-Eingang setzt den Ausgang auf TRUE. TRUE am Superior-Reset-Eingang setzt den Ausgang auf FALSE.

Das Ausgangssignal kann nicht-invertiert (21xx) und invertiert (22xx) innerhalb der Funktionentabelle verwendet werden. Über Parameter *FT-Ziel Ausgang 1* **1350** ist das Ausgangssignal global verfügbar. Über Parameter *FT-Ziel Ausgang 2* **1351** ist das invertierte Ausgangssignal global verfügbar.

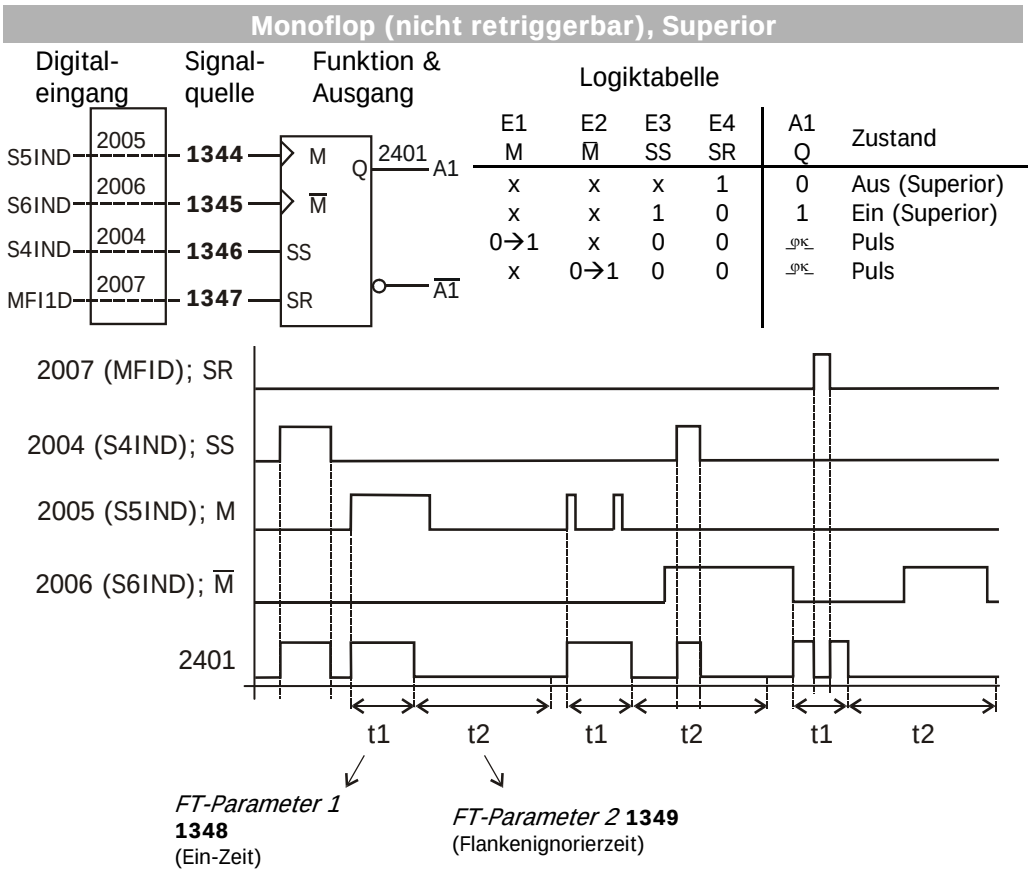
Die Eingänge Superior Set und Superior Reset sind zu der Funktion in Reihe geschaltet. Pegel am an den Monoflop Eingängen E1 und E2 werden intern weiterverarbeitet. Sobald der Superior Set oder Superior Reset zurückgesetzt wird, schaltet der Ausgang auf den intern weitergeführten Wert.

Beispiel:
Die positive Flanke von S5IND oder die negative Flanke von S6IND soll den Ausgang für 200 ms einschalten. Die Aus-Zeit beträgt 900 ms.

FT-Eingangs-puffer **1362**	Index 1	Index 2	Index 3	Index 4	Index 5	Index 6	Index 7	...
	...	...	...	73-S4IND	74-S5IND	75-S6IND	76-MFI1D	...

Einstellungen in z. B. Index 10 der Funktionentabelle:

FT-Anweisung **1343** = „70 - Monoflop Superior ms (nicht retriggerbar)“,
M *FT-Eingang 1* **1344** = „2005 - FT-Eingangspuffer 5“,
$\overline{M}$ *FT-Eingang 2* **1345** = „2006 - FT-Eingangspuffer 6“,
SS *FT-Eingang 3* **1346** = „2004 - FT-Eingangspuffer 4“,
SR *FT-Eingang 4* **1347** = „2007 - FT-Eingangspuffer 7“,
P1 *FT-Parameter 1* **1348** = 200
P2 *FT-Parameter 2* **1349** = 900
A1 Nicht-negierter Ausgang 2110
Optional: *FT-Ziel Ausgang 1* **1350** = „2401 - FT-Ausgangspuffer 1“.
$\overline{A1}$ Negierter Ausgang 2210
Optional: *FT-Ziel Ausgang 2* **1351**



4.6.4 [170,171,172] Monoflop (nicht retriggerbar), Master

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	b	M, Monoflop-Flanke 1
E2	1345	b	M̄ , Monoflop-Flanke 2
E3	1346	b	Master Set-Eingang
E4	1347	b	Master Reset-Eingang

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	b	Ausgang A1
A2	1351	b	Negierter Ausgang A2 = -Ā1
P1	1348	t	Ein-Zeit (High)
P2	1349	t	Flankenignorierzeit

FT-Anweisung **1343** = 170 [ms], 171 [s] oder 172 [min] - „Monoflop Master (nicht retriggerbar)“

Beschreibung:
Das Ausgangssignal wird TRUE mit der positiven Taktflanke am Eingang 1 oder mit der negativen Taktflanke am Eingang 2. Die in *FT-Parameter 1* **1348** eingestellte Zeit ist die Ein-Zeit (High) und die in *FT-Parameter 2* **1349** eingestellte Zeit ist die Flankenignorierzeit (Low). Die eingestellte Ein-Zeit beginnt bei jeder Flanke neu.
TRUE am Master-Set-Eingang setzt den Ausgang auf TRUE. TRUE am Master-Reset-Eingang setzt den Ausgang auf FALSE.

Das Ausgangssignal kann nicht-invertiert (21xx) und invertiert (22xx) innerhalb der Funktionentabelle verwendet werden. Über Parameter *FT-Ziel Ausgang 1* **1350** ist das Ausgangssignal global verfügbar. Über Parameter *FT-Ziel Ausgang 2* **1351** ist das invertierte Ausgangssignal global verfügbar.

Der Master Set und Master Reset sind zu der Funktion parallel geschaltet und verändern den Zustand der Funktion ab dem Zeitpunkt zu dem das Signal anliegt.

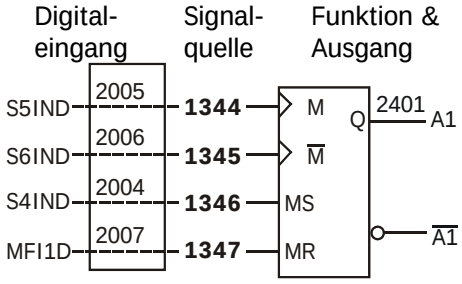
Beispiel:
Die positive Flanke von S5IND oder die negative Flanke von S6IND soll den Ausgang für 5 s einschalten. Die Aus-Zeit beträgt 10 s.

FT-Eingangs-puffer **1362**	Index 1	Index 2	Index 3	Index 4	Index 5	Index 6	Index 7	...
	...	...	...	73-S4IND	74-S5IND	75-S6IND	76-MFI1D	...

Einstellungen in z. B. Index 8 der Funktionentabelle:

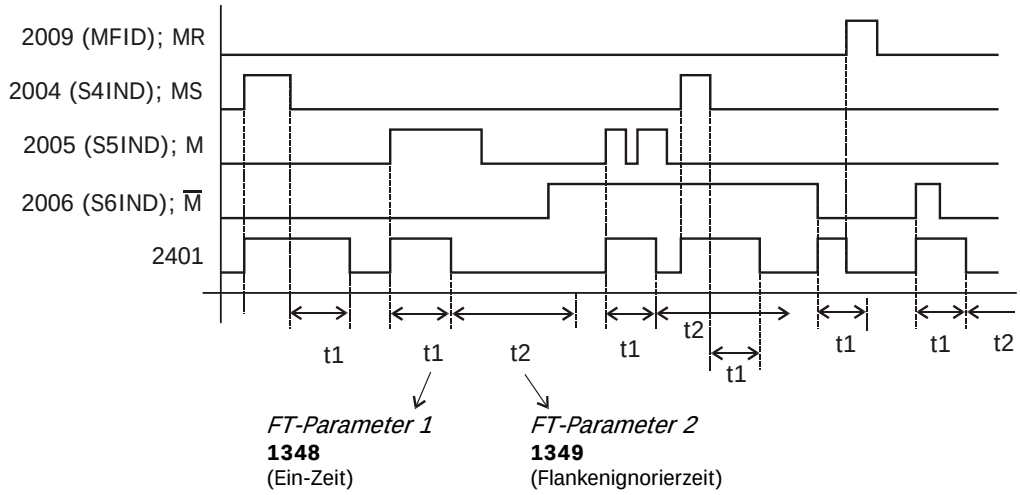
FT-Anweisung **1343** = „171 - Monoflop Master s (nicht retriggerbar)“,
M *FT-Eingang 1* **1344** = „2005 - FT-Eingangspuffer 5“,
$\overline{M}$ *FT-Eingang 2* **1345** = „2006 - FT-Eingangspuffer 6“,
MS *FT-Eingang 3* **1346** = „2004 - FT-Eingangspuffer 4“,
MR *FT-Eingang 4* **1347** = „2007 - FT-Eingangspuffer 7“,
P1 *FT-Parameter 1* **1348** = 5
P2 *FT-Parameter 2* **1349** = 10
A1 Nicht-negierter Ausgang 2108
Optional: *FT-Ziel Ausgang 1* **1350** = „2401 - FT-Ausgangspuffer 1“.
$\overline{A1}$ Negierter Ausgang 2208
Optional: *FT-Ziel Ausgang 2* **1351**

Monoflop (nicht retriggerbar), Master



Logiktabelle

E1 M	E2 $\overline{M}$	E3 MS	E4 MR	A1 Q	Zustand
x	x	x	1	0	Aus (Master)
x	x	1	0	1	Ein (Master)
0→1	x	0	0	⎍	Puls
x	1→0	0	0	⎍	Puls



4.6.5 [80,81,82] Takterzeuger, Superior

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	b	S Takterzeuger 1
E2	1345	b	$\overline{S}$ Takterzeuger 2
E3	1346	b	Superior Set-Eingang
E4	1347	b	Superior Reset-Eingang

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	b	Ausgang A1
A2	1351	b	Negierter Ausgang A2 = -$\overline{A1}$
P1	1348	t	Ein-Zeit (High)
P2	1349	t	Aus-Zeit (Low)

FT-Anweisung **1343** = 80 [ms], 81 [s] oder 82 [min] - „Takterzeuger Superior“

Beschreibung:
Solange Eingang 1 TRUE und Eingang 2 FALSE ist, wird das eingestellte Pulsmuster ausgegeben. Das Pulsmuster am Ausgang beginnt immer mit TRUE. Das Pulsmuster ist über die Ein-Zeit und Aus-Zeit definiert. Die in *FT-Parameter 1* **1348** eingestellte Zeit ist die Ein-Zeit (High) und die in *FT-Parameter 2* **1349** eingestellte Zeit ist die Aus-Zeit (Low).

Das Ausgangssignal kann nicht-invertiert (21xx) und invertiert (22xx) innerhalb der Funktionentabelle verwendet werden. Über Parameter *FT-Ziel Ausgang 1* **1350** ist das Ausgangssignal global verfügbar. Über Parameter *FT-Ziel Ausgang 2* **1351** ist das invertierte Ausgangssignal global verfügbar.

Die Eingänge Superior Set und Superior Reset sind zu der Funktion in Reihe geschaltet. Pegel am Set Eingang E1 und Reset Eingang E2 werden intern weiterverarbeitet. Sobald der Superior Set oder Superior Reset zurückgesetzt wird, schaltet der Ausgang auf den intern weitergeführten Wert.

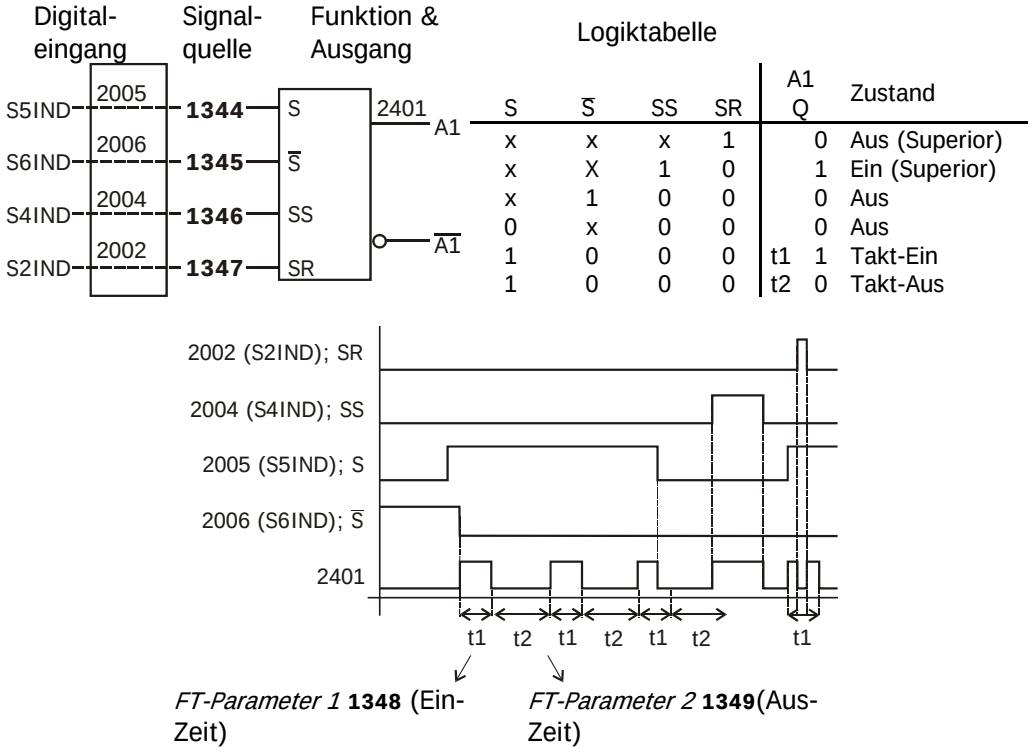
Beispiel:
Wenn S5IND=TRUE und S6IND=FALSE → Puls 100 ms ein, 150 ms aus.

FT-Eingangs-puffer **1362**	Index 1	Index 2	Index 3	Index 4	Index 5	Index 6	...
	70-FU-Freigabe	71-S2IND	72-S3IND	73-S4IND	74-S5IND	74-S6IND	...

Einstellungen in z.B. Index 6 der Funktionentabelle:

FT-Anweisung **1343** = „80 - Takterzeuger Superior ms“,
S *FT-Eingang 1* **1344** = „2005 - FT-Eingangspuffer 5“,
$\overline{S}$ *FT-Eingang 2* **1345** = „2006 - FT-Eingangspuffer 6“,
SS *FT-Eingang 3* **1346** = „2004 - FT-Eingangspuffer 4“,
SR *FT-Eingang* 4 **1347** = „2002 - FT-Eingangspuffer 2“,
P1 *FT-Parameter 1* **1348** = 100
P2 *FT-Parameter 2* **1349** = 150
A1 Nicht-negierter Ausgang 2106
Optional: *FT-Ziel Ausgang 1* **1350** = „2401 - FT-Ausgangspuffer 1“
$\overline{A1}$ Negierter Ausgang 2206
Optional: *FT-Ziel Ausgang 2* **1351**

Takterzeuger



Logiktabelle

S	$\overline{S}$	SS	SR	A1 Q	Zustand
x	x	x	1	0	Aus (Superior)
x	X	1	0	1	Ein (Superior)
x	1	0	0	0	Aus
0	x	0	0	0	Aus
1	0	0	0	t1 1	Takt-Ein
1	0	0	0	t2 0	Takt-Aus

4.6.6 [180,181,182] Takterzeuger, Master

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	b	S Takterzeuger 1
E2	1345	b	$\overline{S}$ Takterzeuger 2
E3	1346	b	Master Set-Eingang
E4	1347	b	Master Reset-Eingang

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	b	Ausgang A1
A2	1351	b	Negierter Ausgang A2 = -$\overline{A1}$
P1	1348	t	Ein-Zeit (High)
P2	1349	t	Aus-Zeit (Low)

FT-Anweisung **1343** = 180 [ms], 181 [s] oder 182 [min] - „Takterzeuger Master“

Beschreibung:
Solange Eingang 1 TRUE und Eingang 2 FALSE ist, wird das eingestellte Pulsmuster ausgegeben. Das Pulsmuster am Ausgang beginnt immer mit TRUE. Das Pulsmuster ist über die Ein-Zeit und Aus-Zeit definiert. Die in *FT-Parameter 1* **1348** eingestellte Zeit ist die Ein-Zeit (High) und die in *FT-Parameter 2* **1349** eingestellte Zeit ist die Aus-Zeit (Low).

Das Ausgangssignal kann nicht-invertiert (21xx) und invertiert (22xx) innerhalb der Funktionentabelle verwendet werden. Über Parameter *FT-Ziel Ausgang 1* **1350** ist das Ausgangssignal global verfügbar. Über Parameter *FT-Ziel Ausgang 2* **1351** ist das invertierte Ausgangssignal global verfügbar.

Der Master Set und Master Reset sind zu der Funktion parallel geschaltet und verändern den Zustand der Funktion ab dem Zeitpunkt zu dem das Signal anliegt.

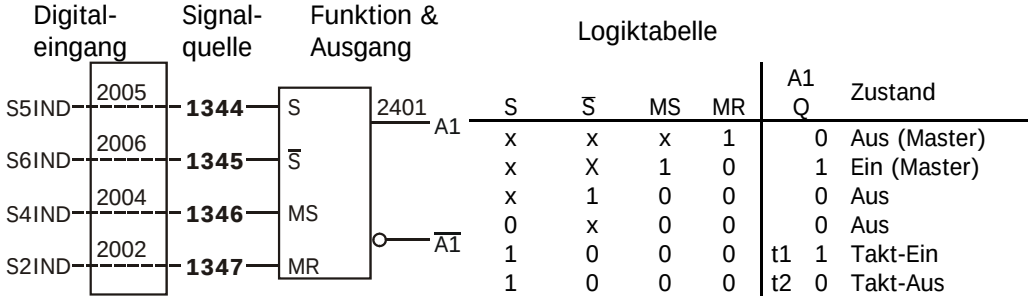
Beispiel:
Wenn S5IND=TRUE und S6IND=FALSE → Puls 100 ms ein, 150 ms aus.

FT-Eingangs-puffer **1362**	Index 1	Index 2	Index 3	Index 4	Index 5	Index 6	...
	70-FU-Freigabe	71-S2IND	72-S3IND	73-S4IND	74-S5IND	74-S6IND	...

Einstellungen in z. B. Index 6 der Funktionentabelle:

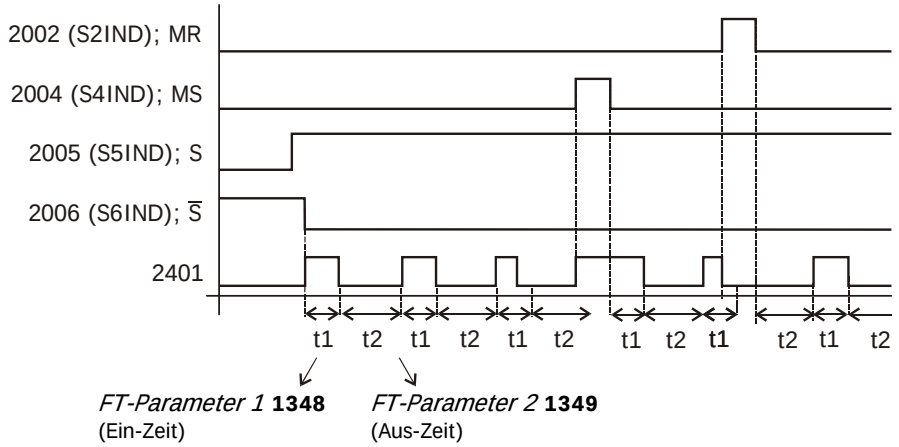
	FT-Anweisung **1343** = „180 – Takterzeuger [ms]“,
S	*FT-Eingang 1* **1344** = „2005 - Eingangspuffer 5“,
$\overline{S}$	*FT-Eingang 2* **1345** = „2006 - Eingangspuffer 6“,
MS	*FT-Eingang 3* **1346** = „2004 - Eingangspuffer 4“,
MR	*FT-Eingang 4* **1347** = „2002 - Eingangspuffer 2“,
P1	*FT-Parameter 1* **1348** = 100
P2	*FT-Parameter 2* **1349** = 150
A1	Nicht-negierter Ausgang 2106
	Optional: *FT-Ziel Ausgang 1* **1350** = „2401 - FT-Ausgangspuffer 1“.
$\overline{A1}$	Negierter Ausgang 2206
	Optional: *FT-Ziel Ausgang 2* **1351**

Takterzeuger, Master



Logiktabelle

S	$\overline{S}$	MS	MR	A1 Q	Zustand
x	x	x	1	0	Aus (Master)
x	X	1	0	1	Ein (Master)
x	1	0	0	0	Aus
0	x	0	0	0	Aus
1	0	0	0	t1 1	Takt-Ein
1	0	0	0	t2 0	Takt-Aus



4.7 Digitaler Multiplexer

4.7.1 [90] Digitaler Multiplexer (Datensatznummer)

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	b	Eingang Datensatz 1
E2	1345	b	Eingang Datensatz 2
E3	1346	b	Eingang Datensatz 3
E4	1347	b	Eingang Datensatz 4

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	b	Ausgang A1
A2	1351	b	Negierter Ausgang A2 = -$\overline{A1}$
P1	1348		
P2	1349		

FT-Anweisung **1343** = „90 - Digitaler Multiplexer (Datensatznummer)“

Beschreibung:
Abhängig vom aktuellen Datensatz werden die Eingangswerte an die Ausgangswerte weitergeleitet.

In den Istwerten kann abgelesen werden: *aktiver Datensatz* **249** = 1.
Das Signal am Digitaleingang S31ND wird in die Signalquelle „2401 - FT-Ausgangspuffer 1“ übernommen. Das Signal „2401 - FT-Ausgangspuffer 1“ kann über einen Digitalausgang ausgegeben werden oder durch weitere Funktionen verarbeitet werden.

Beispiel:
- Wenn Datensatz 1 aktiviert ist, soll S5IND auf den Ausgang geleitet werden.
- Wenn Datensatz 2 aktiviert ist, soll S3IND auf den Ausgang geleitet werden.
- Wenn Datensatz 3 aktiviert ist, soll EM-S1IND auf den Ausgang geleitet werden.
- Wenn Datensatz 4 aktiviert ist, soll EM-S2IND auf den Ausgang geleitet werden.

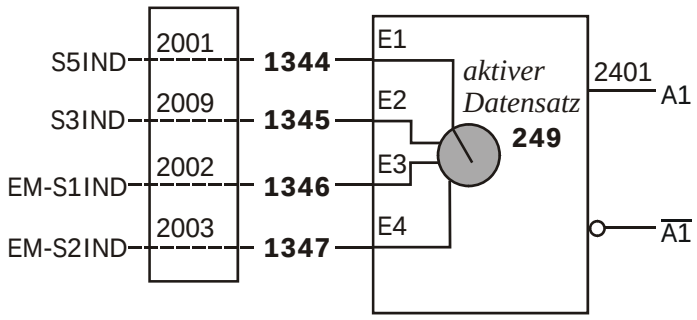
FT-Eingangs-puffer **1362**	Index 1	Index 2	Index 3	Index 9
	74-S5IND	320-EM-S1IND	321-EM-S2IND	72-S3IND

Einstellungen in z. B. Index 6 der Funktionentabelle:

FT-Anweisung **1343** = „90 - Digitaler Multiplexer (Datensatznummer)“,
E1 *FT-Eingang 1* **1344** = „2001 - FT-Eingangspuffer 1“,
E2 *FT-Eingang 2* **1345** = „2009 - FT-Eingangspuffer 9“,
E3 *FT-Eingang 3* **1346** = „2002 - FT-Eingangspuffer 2“
E4 *FT-Eingang 4* **1347** = „2003 - FT-Eingangspuffer 3“
A1 Nicht-negierter Ausgang 2106
Optional: *FT-Ziel Ausgang 1* **1350** = „2401 - FT-Ausgangspuffer 1“.
$\overline{A1}$ Negierter Ausgang 2206
Optional: *FT-Ziel Ausgang 2* **1351**

Digitaler Multiplexer (Datensatznummer)

aktiver Datensatz **249**	2401
1	E1
2	E2
3	E3
4	E4



4.8 Schalter

4.8.1 [91] Datensatzumschaltung

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	b	Eingang 1 (höchste Priorität)
E2	1345	b	Eingang 2
E3	1346	b	Eingang 3
E4	1347	b	Eingang 1 (niedrigste Priorität)

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	-	-
A2	1351	-	-
P1	1348	-	-
P2	1349	-	-

FT-Anweisung **1343** = „91 - Datensatzumschaltung“

Beschreibung:
Über die Eingangswerte wird ein Datensatz ausgewählt.

Datensatzumschaltung				
FT-Eingang 1 **1344**	*FT-Eingang 2* **1345**	*FT-Eingang 3* **1346**	*FT-Eingang 4* **1347**	Datensatz
1	x	x	x	1
0	1	x	x	2
0	0	1	x	3
0	0	0	1	4
0	0	0	0	Datensatz über Kontakte

4.9 Fehler-Funktionen

4.9.1 [95] Auslösen eines Fehlers

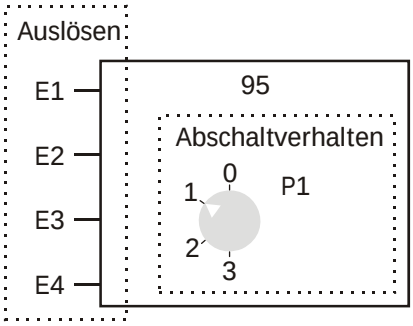
	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	b	Auslösen Anwenderfehler 1
E2	1345	b	Auslösen Anwenderfehler 2
E3	1346	b	Auslösen Anwenderfehler 3
E4	1347	b	Auslösen Anwenderfehler 4

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	-	-
A2	1351	-	-
P1	1348	i	Abschaltverhalten
P2	1349	-	-

FT-Anweisung **1343** = „95 - Auslösen eines Fehlers“

Beschreibung:
Wenn einer der Eingänge TRUE ist, wird der entsprechende Anwenderfehler ausgelöst. Die Endstufen werden gesperrt. Der Fehler ist nicht quittierbar, solange der Eingang TRUE bleibt.
Die Funktion kann zum Beispiel genutzt werden, um durch externe Ereignisse den Antrieb zu stoppen.
Über P1 kann das Abschaltverhalten eingestellt werden. Die Fehlerabschaltung kann sofort erfolgen oder der Antrieb kann zunächst stillgesetzt werden.

- P1 = 0: Keine Fehlerabschaltung (deaktiviert)
- P1 = 1: Stillsetzen und Fehlerabschaltung.
- P1 = 2: Notstopp und Fehlerabschaltung.
- P1 = 3: Fehlerabschaltung sofort.



Wert	Logikzustand				Auslösen	Funktion
P1	E1	E2	E3	E4	Anwenderfehler	
„0“	1	0	0	0	1	Keine Fehlerabschaltung
	0	1	0	0	2	
	0	0	1	0	3	
	0	0	0	1	4	
„1“	1	0	0	0	1	Stillsetzen und Fehlerabschaltung
	0	1	0	0	2	
	0	0	1	0	3	
	0	0	0	1	4	
„2“	1	0	0	0	1	Notstopp und Fehlerabschaltung
	0	1	0	0	2	
	0	0	1	0	3	
	0	0	0	1	4	
„3“	1	0	0	0	1	Fehlerabschaltung sofort
	0	1	0	0	2	
	0	0	1	0	3	
	0	0	0	1	4	

Eine der folgenden Fehlermeldungen wird nach Auslösen eines Anwenderfehlers angezeigt:

Fehler	Beschreibung
F3031	Anwenderfehler 1 Funktionentabelle
F3032	Anwenderfehler 2 Funktionentabelle
F3033	Anwenderfehler 3 Funktionentabelle
F3034	Anwenderfehler 4 Funktionentabelle

Die Eingänge werden mit der Priorität E1, E2, E3, E4 ausgewertet. Zum Beispiel hat E1 Vorrang vor E2, wenn beide Eingänge TRUE sind.

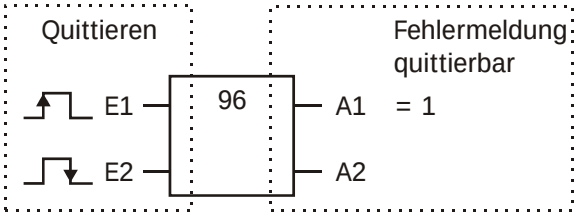
4.9.2 [96] Quittieren eines Fehlers

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	b	Eingang Fehler-Reset +
E2	1345	b	Eingang Fehler-Reset -
E3	1346	-	-
E4	1347	-	-

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	b	„Meldung ist quittierbar.“
A2	1351	b	invertierter Ausgang = -A1
P1	1348	-	-
P2	1349	-	-

FT-Anweisung **1343** = „96 - Quittieren eines Fehlers“

Beschreibung:
Der Ausgang 1 wird TRUE, wenn eine quittierbare Fehlermeldung ansteht.
Bei jeder positiven Flanke an Eingang 1 oder negativen Flanke an Eingang 2 wird versucht eine anstehende Fehlermeldung zu quittieren. Ist die Meldung (noch) nicht quittierbar, erfolgt keine Reaktion.



A1	E1	E2	Funktion
1	0→1	x	Fehler quittieren
0			Keine
1	x	1→0	Fehler quittieren
0			Keine
E1	x	x	Automatische Fehlerquittierung

Hinweis:
Wird der Ausgang 1 mit dem Eingang 1 verbunden, erfolgt eine automatische Störungsquittierung.

4.10 Entpreller

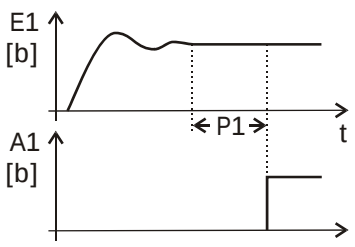
4.10.1 [97] Entpreller

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	b	Eingangswert 1
E2	1345	-	-
E3	1346	b	Master Set
E4	1347	b	Master Reset

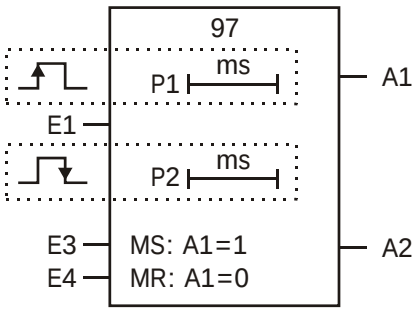
	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	b	Entprellter Eingangswert 1
A2	1351	b	invertierter Ausgang = -A1
P1	1348	i	Verzögerung positive Flanke in ms
P2	1349	i	Verzögerung negative Flanke in ms

FT-Anweisung **1343** = „97 - Entpreller“

Beschreibung:
Der Eingangswert wird erst dann an den Ausgang weitergeleitet, wenn er mindestens für die eingestellte Verzögerungszeit einen konstanten Wert hat.
Die Verzögerungszeit für die positive Flanke des Eingangssignals kann über P1 eingestellt werden. Die Verzögerungszeit für die negative Flanke des Eingangssignals kann über P2 eingestellt werden.



Master Set: TRUE an E3 setzt A1 auf TRUE.
Master-Reset: TRUE an E4 setzt A1 auf „FALSE“.
Master-Reset hat Vorrang vor Master-Set.



4.11 Nulloperation

4.11.1 [99] NOP (Nulloperation)

FT-Anweisung **1343** = „99 - NOP“

Beschreibung:
Diese Funktion kann als Platzhalter verwendet werden, wenn erwartet wird, dass zu einem späteren Zeitpunkt noch Funktionen in der Programmierung eingefügt werden. Sie führt keine Operation aus.

4.12 Sprungfunktionen

4.12.1 [100] Sprungfunktion

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	b	Sprungfunktion aktiv
E2	1345	b	Sprungziel P1/P2
E3	1346	b	Aktualisiere Eingangspuffer
E4	1347	b	Aktualisiere Ausgangspuffer

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350		
A2	1351		
P1	1348	i	Sprungziel P1
P2	1349	i	Sprungziel P2

FT-Anweisung **1343** = „100 - Sprungfunktion“

Beschreibung:
Diese Funktion ermöglicht Sprünge in der Abarbeitung der Funktionentabelle zu anderen Anweisungen.

Aktivieren
Eingang 1 {Parameter *FT-Eingang 1* **1344**} aktiviert die Sprungfunktion
Eingang 1 = TRUE: Sprungfunktion wird ausgeführt
Eingang 1 = FALSE: Sprungfunktion wird nicht ausgeführt

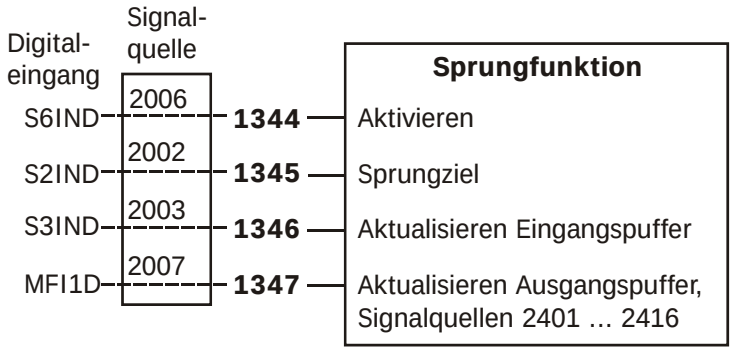
Sprungziel
Eingang 2 {Parameter *FT-Eingang 2* **1345**} legt fest, von welchem Parameter – P1 oder P2 – das Sprungziel übernommen wird.
Eingang 2 = TRUE: Sprung zur Anweisung die in *FT-Parameter 1* **1348** eingestellt ist.
Eingang 2 = FALSE: Sprung zur Anweisung die in *FT-Parameter 2* **1349** eingestellt ist.

Aktualisieren des Eingangspuffers
TRUE am Eingang 3 {Parameter *FT-Eingang 3* **1346**} bewirkt, dass der Eingangspuffer aktualisiert wird. Die Werte der Digitaleingänge und Signalquellen im Eingangspuffer {Parameter *FT-Eingangspuffer* **1362**} werden aktualisiert.

Aktualisieren des Ausgangspuffers (Werte Ausgangspuffer)
TRUE am Eingang 4 {Parameter *FT-Eingang 4* **1347**} bewirkt, dass die Werte der Ausgangssignale „2401 - FT-Ausgangspuffer 1“ bis „2416 - FT-Ausgangspuffer 16“ aktualisiert werden. Für Digitalausgänge (z. B. S1OUT) und mit FT-Anweisungsausgängen verknüpfte Funktionen (z. B. Start-rechts, Datensatzumschaltung) sind die aktualisierten Werte verfügbar.

Beispiel:
FT-Anweisung **1343** = 100 - Sprungfunktion

Sprungfunktion



E1	E2	E3	E4	Sprung
0	x	x	x	Sprung zur nächsten Anweisung (Index I + 1)
1	1	x	x	Sprung zur Anweisung, die in *FT-Parameter 1* **1348** eingestellt ist.
1	0	x	x	Sprung zur Anweisung, die in *FT-Parameter 2* **1349** eingestellt ist.

E1	E2	E3	E4	Aktualisieren
x	x	1	x	Aktualisieren Eingangspuffer (2001 ... 2016).
x	x	x	1	Aktualisieren Ausgangspuffer (2401 ... 2416).

Hinweis:
Zuerst wird der Ausgangspuffer geschrieben und der Eingangspuffer gesetzt. Anschließend wird (mit den bereits aktualisierten Puffern) das Sprungereignis ausgewertet und durchgeführt.

4.12.2 [101] Sprungfunktion für Schleifen

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	b	Schleife beenden
E2	1345	b	Schleife neu starten
E3	1346	b	Eingangspuffer aktualisieren
E4	1347	b	Ausgangspuffer aktualisieren

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	-	-
A2	1351	-	-
P1	1348	i	Sprungziel (Index)
P2	1349	i	Anzahl der Wiederholungen

FT-Anweisung **1343** = „101 - Sprungfunktion für Schleifen“

Beschreibung:
Eine Anweisung die als Sprungziel in P1 angegeben ist wird so oft ausgeführt, wie in P2 angegeben ist. Über die Eingänge kann die Schleife beendet oder neu gestartet werden.

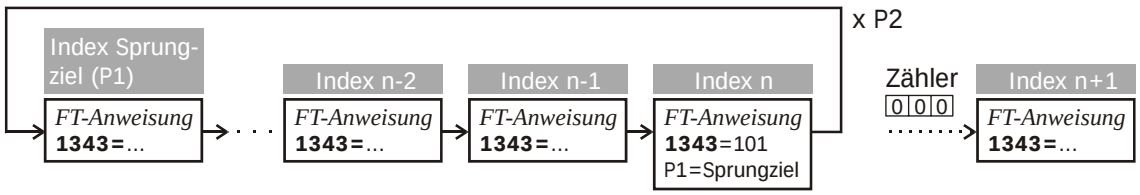
- Mit P1 wird das Sprungziel (die Anweisung, die wiederholt ausgeführt werden soll) angegeben.
- Mit P2 wird die Anzahl der Wiederholungen angegeben.

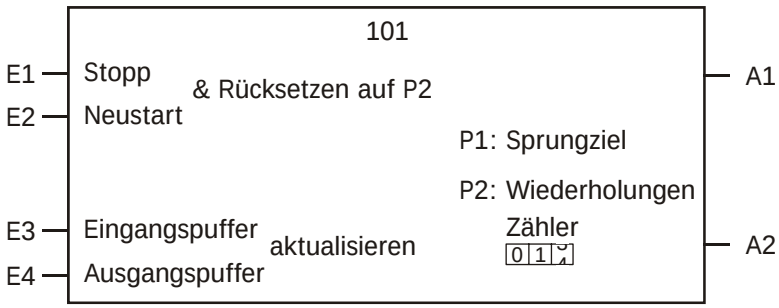
Die Sprungfunktion kann am Ende einer Reihe von Anweisungen stehen, die mehrfach abgearbeitet werden sollen.
Ein interner Zähler wird auf den Wert von P2 gesetzt und mit jedem Aufruf der in P1 angegebenen Anweisungen heruntergezählt.

- Ist der Eingang E1 TRUE, wird die Schleife vorzeitig abgebrochen. Der Sprung wird nicht ausgeführt und der interne Zähler wieder auf den Startwert P2 gesetzt.
- Ist der Eingang E2 TRUE, wird die Schleife neu gestartet. Der Sprung wird ausgeführt und der interne Zähler wieder auf den Startwert P2 gesetzt.
- Ist der Eingang E3 TRUE, wird der Eingangspuffer aktualisiert.
- Ist der Eingang E4 TRUE, wird der Ausgangspuffer aktualisiert.

E1	E2	E3	E4	Funktion
1	0	0	0	Abbruch, Rücksetzen auf Startwert P2
0	1	0	0	Neustart, Rücksetzen auf Startwert P2
0	0	1	0	Eingangspuffer aktualisieren
0	0	0	1	Ausgangspuffer aktualisieren

E2 (Neustart) hat Vorrang vor E1 (Abbruch).





5 Beschreibung der Analog-Funktionen

Im Folgenden werden die einzelnen Analog-Funktionen mit Beispielen erläutert. Als „Analog-Funktion“ wird folgendes bezeichnet:
Eine Analog-Funktion besitzt mindestens einen analogen Eingangs- oder Ausgangswert. Weitere Eingänge werden je nach Funktion als digitales Signal verwendet.

Besitzt die Funktion einen analogen Ausgangswert (A1), so ist der zweite Ausgangswert (A2) der invertierte (negative) Wert.
Besitzt die Funktion sowohl analoge als auch boolesche Eingänge, haben die analogen Eingänge die kleineren Ordnungszahlen (E1 = analog, E4 = boolean)

In den Beispielen werden die Standard-Verknüpfungen des Eingangspuffers verwendet. Abweichende Einstellungen können für die einzelnen Anweisungen parametriert werden.

Hinweis:
Zur übersichtlicheren Darstellung wird in den Beschreibungen der Ausgang A_n (nicht-negiert) verwendet. Der negierte Ausgang $\overline{A_1}$ steht in den meisten Funktionen zur Verfügung und kann frei verwendet werden.

Hinweis:
In einigen wenigen Funktionen wird der Ausgang A2 nicht als invertierter Ausgang verwendet, sondern wird mit funktionsspezifischen Werten beschrieben. Diese Funktionen sind mit „Long“ für Long-Variable gekennzeichnet.

In den Beschreibungen werden folgende Abkürzungen verwendet:

b	Boolean	(TRUE / FALSE) = 1 Bit
%	Prozentwert	mit/ohne Vorzeichen (int/uint) = 2 Byte = 16 Bit
L	Long	Variable vom Typ long = 4 Byte = 32 Bit
i	Beliebige Zahl	
Par#	Parameternummer	
0	Zustand „Low“. Darstellung von Signalzuständen in Logiktabellen.	
1	Zustand „High“. Darstellung von Signalzuständen in Logiktabellen.	
False	Zustand „Low“. Darstellung von Signalzuständen in Funktionsbeschreibungen.	
True	Zustand „High“. Darstellung von Signalzuständen in Funktionsbeschreibungen.	

5.1 Parameter für Verhalten

Das Verhalten der FT-Anweisungen kann über *FT-Parameter 1* **1348** und *FT-Parameter 2* **1349** eingestellt werden. Die Funktion dieser Parameter ist abhängig von der gewählten Anweisung (Parameter *FT-Anweisung* **1343**).

Parameter		Einstellung		
Nr.	**Beschreibung**	**Min.**	**Max.**	**Werkseinst.**
1348	FT-Parameter 1	0	65535	10
1349	FT-Parameter 2	0	65535	10

5.2 Komparatoren

5.2.1 [301,302] Komparator (Vergleich zweier Variablen)

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	%	Vergleichswert 1
E2	1345	%	Vergleichswert 2
E3	1346	b	Master-Set
E4	1347	b	Master-Reset

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	b	Ausgang E1 > E2
A2	1351	b	A1 invertiert
P1	1348	%	positive Hysterese (xxx,xx%)
P2	1349	%	negat. Hysterese (xxx,xx%)

FT-Anweisung **1343** = „301 - Komp. (V V)“ (Komparator, Vergleich zweier Variablen)
FT-Anweisung **1343** = „302 - Komp. (V V),Betrag“ (Komparator, Vergleich zweier Variablen, Betrag)

– 301 - Komp. (V V)

Beschreibung:
Diese Funktion vergleicht die Eingänge E1 und E2.
A1 ist TRUE, wenn E1 > E2.
A1 ist FALSE, wenn E1 < E2.

Ist eine Hysterese (P1 und P2) eingestellt:
A1 ist TRUE, wenn E1 > (E2 + P1) ist.
A1 ist FALSE, wenn E1 < (E2 - P2) ist.

Der Komparator hat drei Arbeitsbereiche:

Bereich 1	(E2 + P1) < E1	A1 = TRUE
Bereich 2	(E2 - P2) < E1 < (E2 + P1)	A1 bleibt unverändert.
Bereich 3	E1 < (E2 - P2)	A1 = FALSE A2 = $\overline{A1}$

– 302 - Komp. (V V), Betrag

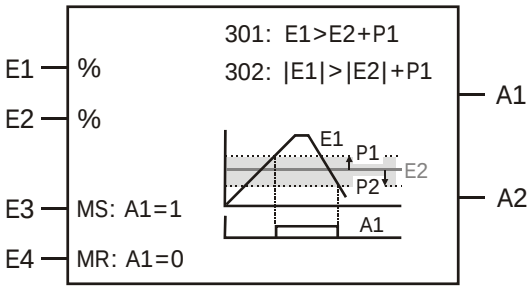
Beschreibung:
Diese Funktion vergleicht die Beträge der Eingänge E1 und E2.
A1 ist TRUE, wenn |E1| > |E2|.
A1 ist FALSE, wenn |E1| < |E2|.

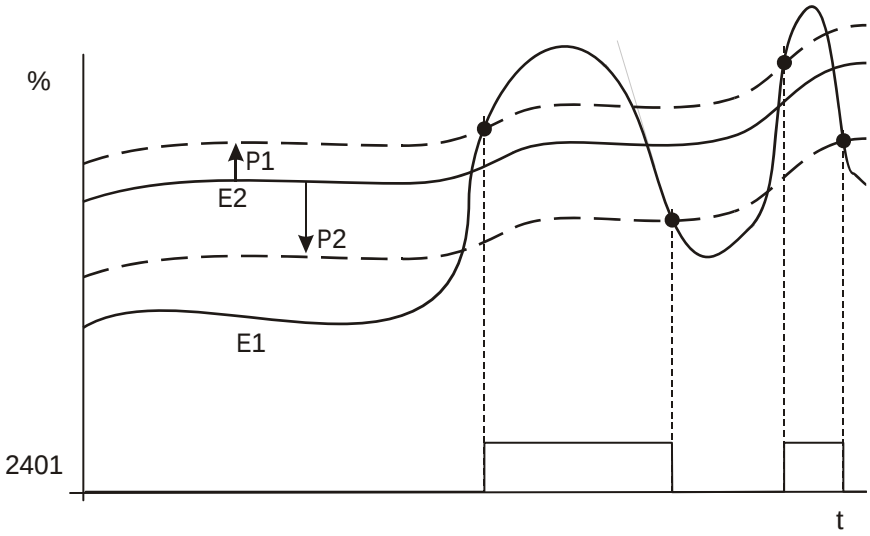
Ist eine Hysterese (P1 und P2) eingestellt:
A1 ist TRUE, wenn |E1| > (|E2| + P1) ist.
A1 ist FALSE, wenn |E1| < (|E2| - P2) ist.

Der Komparator hat drei Arbeitsbereiche:

Bereich 1	(|E2| + P1) < |E1|	A1 = TRUE
Bereich 2	(|E2| - P2) < |E1| < (|E2| + P1)	A1 bleibt unverändert.
Bereich 3	|E1| < (|E2| - P2)	A1 = FALSE A2 = $\overline{A1}$

Der Ausgangswert kann mit Hilfe der beiden booleschen Eingänge E3 und E4 verändert werden:
Master-Set setzt den Ausgang A1 auf TRUE.
Master-Reset setzt den Ausgang A1 auf „FALSE“. Master-Reset hat Vorrang vor Master-Set.





Hinweis:
Diese Funktion vergleicht die Eingänge E1 und E2. Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.
Zum Beispiel: Wert 12345_{IN} = 123,45% = 1,2345

5.2.2 [303,304] Komparator (Vergleich Konstante mit Variable)

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	%	Vergleichswert 1
E2	1345	-	-
E3	1346	b	Master-Set
E4	1347	b	Master-Reset

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	b	Ausgang E1 > P1
A2	1351	b	A1 invertiert
P1	1348	%	obere Schwelle (xxx,xx%)
P2	1349	%	untere Schwelle (xxx,xx%)

FT-Anweisung **1343** = „303 - Komp. (C V)“ (Komparator, Vergleich Konstante/Variable)
FT-Anweisung **1343** = „304 - Komp. (C V), Betrag“ (Komparator, Vergleich Konstante/Variable), Betrag)

– 303 - Komp. (C V)

Beschreibung:
Diese Funktion vergleicht den Eingang E1 mit den Schaltschwellen P1 und P2.
A1 ist TRUE, wenn E1 > P1 (obere Schwelle).
A1 ist FALSE, wenn E1 < P2 (untere Schwelle).
A1 bleibt unverändert, wenn E1 im Bereich zwischen P2 und P1 liegt.

Der Komparator hat drei Arbeitsbereiche:

Bereich 1	P1 < E1	A1 = TRUE
Bereich 2	P2 < E1 < P1	A1 bleibt unverändert.
Bereich 3	E1 < P2	A1 = FALSE A2 = $\overline{A1}$

Sonderfall:
P2 (untere Schwelle) ist größer als P1 (obere Schwelle) eingestellt (Schwellen getauscht):
A1 ist TRUE, wenn E1 > P1.
A1 wird zurückgesetzt, wenn P1 wieder unterschritten wird und P2 nicht überschritten wurde.
A1 wird auch zurückgesetzt, wenn P2 zunächst über- und dann unterschritten wird.

– 304 - Komp. (C V), Betrag

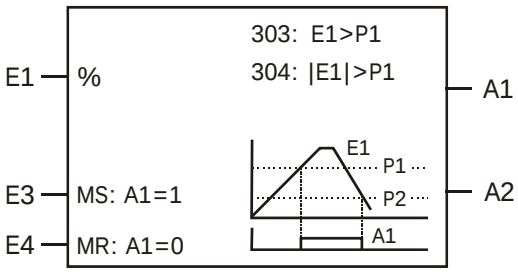
Beschreibung:
Diese Funktion vergleicht den Betrag des Eingangs E1 mit den Schaltschwellen P1 und P2.
A1 ist TRUE, wenn |E1| > P1 (obere Schwelle).
A1 ist FALSE, wenn |E1| < P2 (untere Schwelle).
A1 bleibt unverändert, wenn |E1| im Bereich zwischen P2 und P1 liegt.

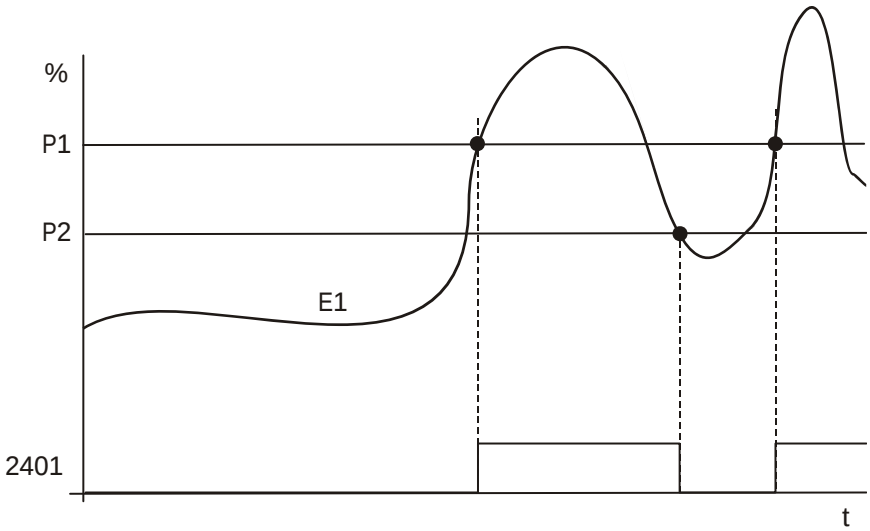
Der Komparator hat drei Arbeitsbereiche:

Bereich 1	P1 < |E1|	A1 = TRUE
Bereich 2	P2 < |E1| < P1	A1 bleibt unverändert.
Bereich 3	|E1| < P2	A1 = FALSE
		A2 = $\overline{A1}$

Sonderfall:
P2 (untere Schwelle) ist größer als P1 (obere Schwelle) eingestellt (Schwellen getauscht):
A1 ist TRUE, wenn |E1| > P1.
A1 wird zurückgesetzt, wenn P1 wieder unterschritten wird und P2 nicht überschritten wurde.
A1 wird auch zurückgesetzt, wenn P2 zunächst über- und dann unterschritten wird.

Der Ausgangswert kann mit Hilfe der beiden booleschen Eingänge E3 und E4 verändert werden:
Master-Set setzt den Ausgang A1 auf TRUE.
Master-Reset setzt den Ausgang A1 auf FALSE. Master-Reset hat Vorrang vor Master-Set.





Hinweis:
Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.
Zum Beispiel: Wert 12345_{IN} = 123,45% = 1,2345

5.2.3 [308] Komparator für Fahrsätze

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	-	-
E2	1345	-	-
E3	1346	b	Master-Set
E4	1347	b	Master-Reset

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	b	P1 < aktueller Fahrsatz < P2
A2	1351	b	A1 invertiert
P1	1348	i	Fahrsatz von
P2	1349	i	Fahrsatz bis

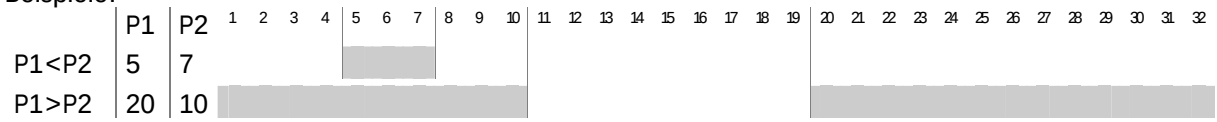
FT-Anweisung **1343** = „308 - Komparator für Fahrsätze der Tabellenpositionierung“

Beschreibung:
Diese Funktion vergleicht die zwei Parameter P1 und P2 mit dem aktuellen Fahrsatz der Tabellenpositionierung. Liegt der aktuelle Fahrsatz innerhalb der zwei definierten Parameter, wird der Ausgang auf TRUE gesetzt.

Der Ausgang des Komparators wird TRUE, wenn bei der Tabellenpositionierung ein Fahrsatz im Bereich P1 ... P2 aktiv ist.

Der Ausgangswert kann mit Hilfe der beiden booleschen Eingänge E3 und E4 verändert werden:
Master-Set setzt den Ausgang A1 auf TRUE.
Master-Reset setzt den Ausgang A1 auf „FALSE“. Master-Reset hat Vorrang vor Master-Set.

Beispiele:



: A1 = TRUE

Sonderfall: P1 > P2:
A1 = TRUE, wenn ein Fahrsatz aus den Bereichen 1 bis P2 oder P1 bis 32 aktiv ist.

5.2.4 [309] Positions-Komparator (Long)

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	L	Vergleichswert 1
E2	1345	L	Vergleichswert 2
E3	1346	b	Master-Set
E4	1347	b	Master-Reset

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	b	Ausgang E1 > E2
A2	1351	b	A1 invertiert
P1	1348	%	Positive Hysterese (Low-word)
P2	1349	%	Negative Hysterese (Low-word)

FT-Anweisung **1343** = „309 - Komp. (P P)“ (Positions-Komparator, Vergleich zweier Variablen) [absolut]

Beschreibung:
Diese Funktion vergleicht die Eingänge E1 und E2. Diese Funktion ist für Long-Variablen (Positionen, Rampen der Tabellenpositionierung) vorgesehen.
A1 ist TRUE, wenn E1 > E2 ist.
A1 ist FALSE, wenn E1 < E2 ist.

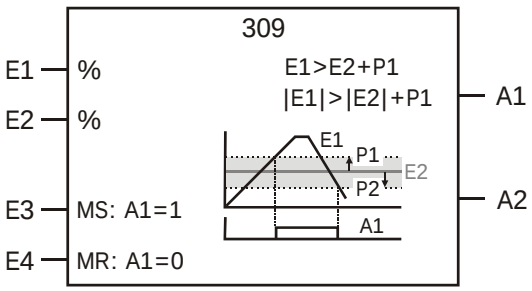
Ist eine Hysterese (P1 und P2) eingestellt:
A1 ist TRUE, wenn E1 > (E2 + P1) ist.
A1 ist FALSE, wenn E1 < (E2 - P2) ist.
A1 bleibt unverändert, wenn E1 im Bereich der Hysterese liegt: (E2 - P2) < E1 < (E2 + P1).

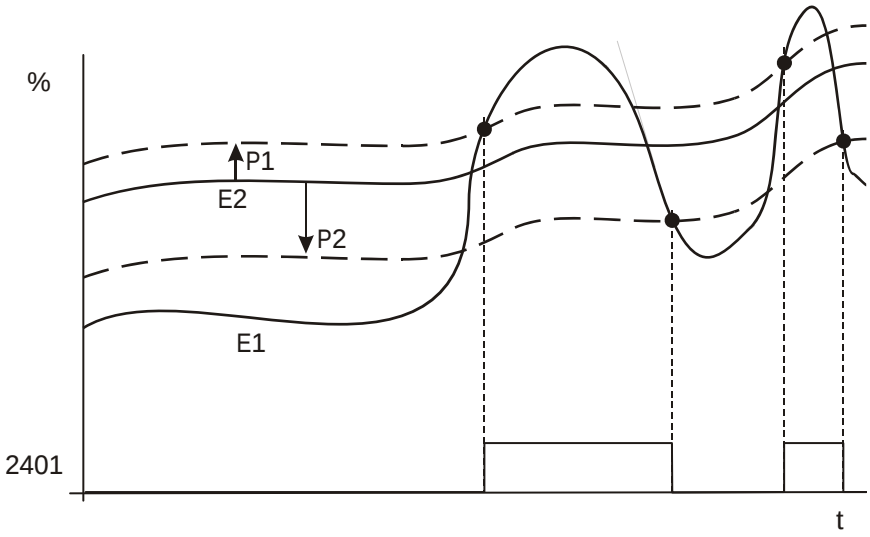
Der Komparator hat drei Arbeitsbereiche:

Bereich 1	(E2 + P1) < E1	A1 = TRUE
Bereich 2	(E2 - P2) < E1 < (E2 + P1)	A1 bleibt unverändert.
Bereich 3	E1 < (E2 - P2)	A1 = FALSE A2 = $\overline{A1}$

Der Ausgangswert kann mit Hilfe der beiden booleschen Eingänge verändert werden:

- Master-Set setzt den Ausgang A1 auf TRUE.
- Master-Reset setzt den Ausgang A1 auf FALSE“. Master-Reset hat Vorrang vor Master-Set.





5.2.5 [310] Analog-Hysterese

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	%	Eingangswert
E2	1345	%	Variable Hysterese
E3	1346	b	Start
E4	1347	b	Master-Reset

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	b	Ausgang
A2	1351	b	A1 invertiert
P1	1348	%	Konstante Hysterese
P2	1349	-	-

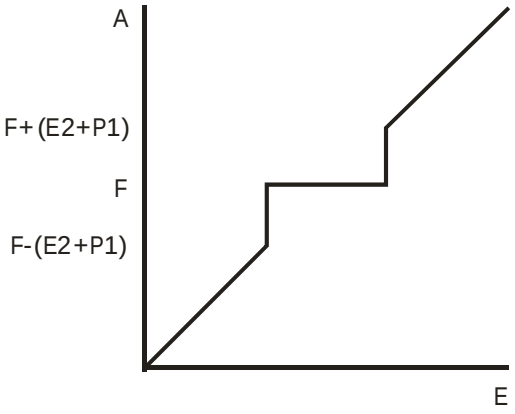
FT-Anweisung **1343** = „310 - Analog-Hysterese“

Beschreibung:
Signal (zustandsgesteuert) an E3 speichert den Istwert an E1. Die Hysteresewerte E2 (Variable) und P1 (Konstante) werden zum gespeicherten Wert addiert und von ihm subtrahiert. Liegt der Wert von E1 innerhalb der Hysterese, wird der gespeicherte Wert ausgegeben. Liegt der Wert von E1 außerhalb der Hysterese, wird der aktuelle Wert von E1 ausgegeben.

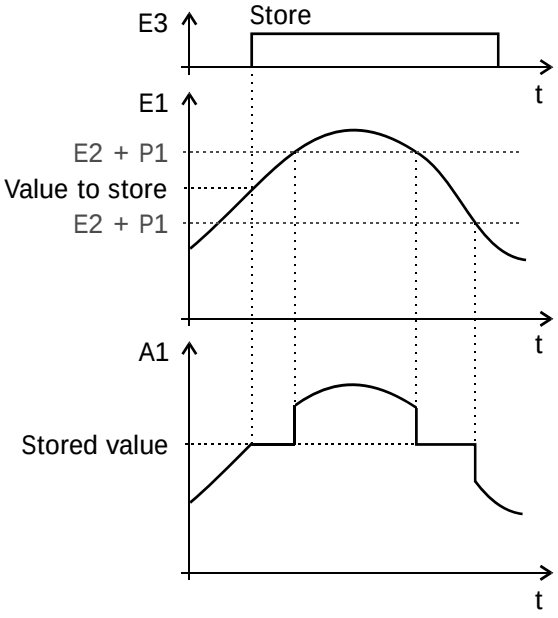
Wenn der Start-Eingang E3 gesetzt wird, wird der Eingangswert E1 gehalten (F = E1).
E1 > F + (E2 + P1) → A1 = E1
E1 < F - (E2 + P1) → A1 = E1
F - (E2 + P1) < **E1** < F + (E2 + P1) → A1 = F

Master-Reset setzt den Ausgang A1 auf FALSE.
Wenn Master-Reset zurückgesetzt wird, muss über E3 erneut gestartet werden.

Ausgang A = f(Eingang E)



Ausgang A = f(t)



E3	E4	Funktion
1	0	E1 konstant an A1 halten.
x	1	A1 auf FALSE setzen.

Hinweis:
Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.
Zum Beispiel: Wert 12345_{IN} = 123,45% = 1,2345

5.2.6 [311,312] Fenster-Komparator (Vergleich zweier Variablen)

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	%	Vergleichswert 1
E2	1345	%	Vergleichswert 2
E3	1346	b	Master-Set
E4	1347	b	Master-Reset

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	b	Ausgang E1 > E2
A2	1351	b	A1 invertiert
P1	1348	%	positives Fenster (xxx,xx%)
P2	1349	%	negatives Fenster (xxx,xx%)

FT-Anweisung **1343** = „311 – F.-Komp (V V)“ (Fenster-Komparator, zwei Variablen)
FT-Anweisung **1343** = „312 – F.-Komp (V V), Betrag“ (Fenster-Komparator, zwei Variablen, Betrag)

– 311 – F.-Komp (V V)

Beschreibung:
Es wird geprüft, ob E1 im eingestellten Bereich (Fenster) um E2 liegt.
A1 ist TRUE, wenn E1 im Bereich von E2 liegt. Der Bereich wird mit P1 (positives Fenster) und P2 (negatives Fenster) eingestellt.
A1 ist FALSE, wenn E1 außerhalb dieses Bereiches liegt.

Der Komparator hat drei Arbeitsbereiche:

Bereich 1	(E2 + P1) < E1	A1 = FALSE
Bereich 2	(E2 - P2) < E1 < (E2 + P1)	A1 = TRUE
Bereich 3	E1 < (E2 - P2)	A1 = FALSE

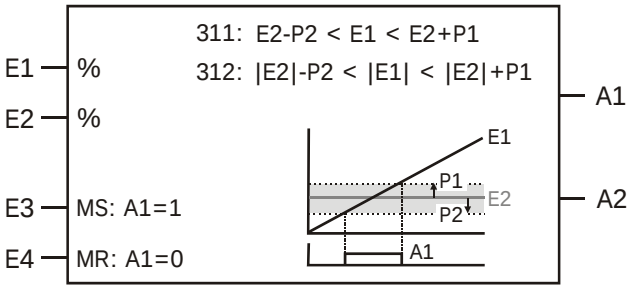
– 312 – F.-Komp (V V), Betrag

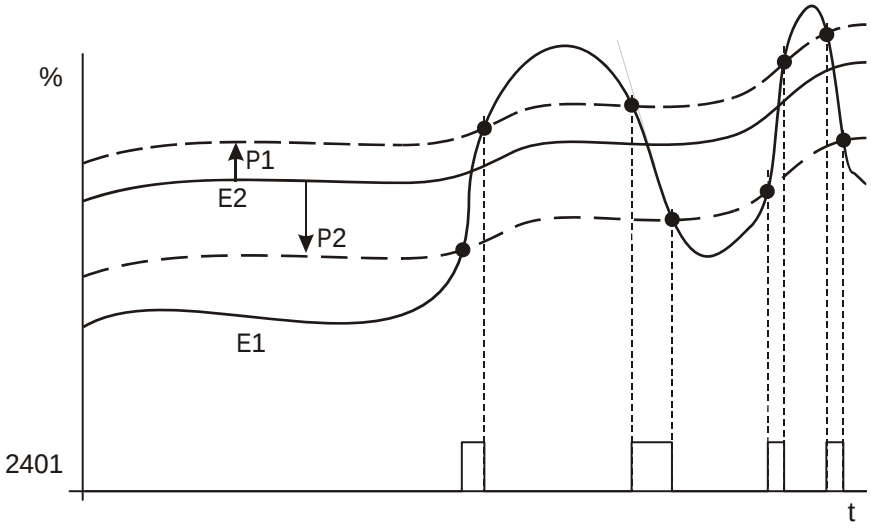
Beschreibung:
Es wird geprüft, ob der Betrag von E1 im eingestellten Bereich (Fenster) um den Betrag von E2 liegt.
A1 ist TRUE, wenn |E1| im Bereich von |E2| liegt. Der Bereich wird mit P1 (positives Fenster) und P2 (negatives Fenster) eingestellt.
A1 ist FALSE, wenn |E1| außerhalb dieses Bereiches liegt.

Der Komparator hat drei Arbeitsbereiche:

Bereich 1	(|E2| + P1) < |E1|	A1 = FALSE
Bereich 2	(|E2| - P2) < |E1| < (|E2| + P1)	A1 = TRUE
Bereich 3	|E1| < (|E2| - P2)	A1 = FALSE

Der Ausgangswert kann mit Hilfe der beiden booleschen Eingänge E3 und E4 verändert werden:
Master-Set setzt den Ausgang A1 auf TRUE.
Master-Reset setzt den Ausgang A1 auf FALSE. Master-Reset hat Vorrang vor Master-Set.





Hinweis:
Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.
Zum Beispiel: Wert 12345_{IN} = 123,45% = 1,2345

5.2.7 [313,314] Fenster-Komparator (Vergleich Konstante mit Variable))

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	%	Vergleichswert 1
E2	1345	-	-
E3	1346	b	Master-Set
E4	1347	b	Master-Reset

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	b	Ausgang E1 > E2
A2	1351	b	A1 invertiert
P1	1348	%	positives Fenster (xxx,xx%)
P2	1349	%	negatives Fenster (xxx,xx%)

FT-Anweisung **1343** = „313 - F.-Komp (C V)“ (Fenster-Komparator, Vergleich Konstante/Variable)
FT-Anweisung **1343** = „314 - F.-Komp (C V), Betrag“, (Fenster-Komparator, Vergleich Konstante/Variable, Betrag)

– 313 - F.-Komp (C V)

Beschreibung:
Über P1 und P2 wird ein Wertebereich (Fenster) eingestellt und geprüft, ob E1 innerhalb dieses konstanten Bereiches liegt.
A1 ist TRUE, wenn E1 im Bereich von P2 bis P1 liegt.
A1 ist FALSE, wenn E1 außerhalb dieses Bereiches liegt.

Der Komparator hat drei Arbeitsbereiche:

Bereich 1	P1 < E1	A1 = FALSE
Bereich 2	P2 < E1 < P1	A1 = TRUE
Bereich 3	E1 < P2	A1 = FALSE
		A2 = $\overline{A1}$

Sonderfall:
P2 (negatives Fenster) ist größer als P1 (positives Fenster) eingestellt (Grenzen vertauscht):
A1 ist TRUE, wenn E1 < P1 oder E1 > P2.
A1 ist FALSE, wenn E1 im Bereich von P1 bis P2 (Fenster) liegt.

– 314 - F.-Komp (C V), Betrag

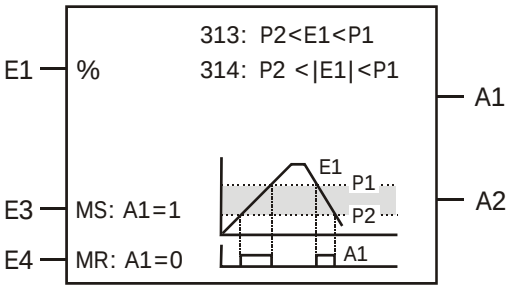
Beschreibung:
Über P1 und P2 wird ein Wertebereich (Fenster) eingestellt und geprüft, ob der Betrag von E1 innerhalb dieses Bereiches liegt.
A1 ist TRUE, wenn |E1| im Bereich von P2 bis P1 liegt.
A1 ist FALSE, wenn |E1| außerhalb dieses Bereiches liegt.

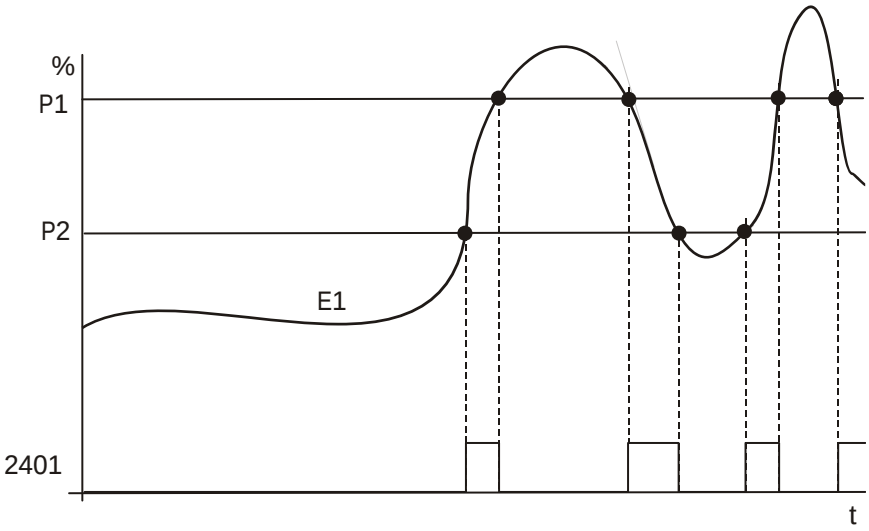
Der Komparator hat drei Arbeitsbereiche:

Bereich 1	P1 < |E1|	A1 = FALSE
Bereich 2	P2 < |E1| < P1	A1 = TRUE
Bereich 3	|E1| < P2	A1 = FALSE
		A2 = $\overline{A1}$

Sonderfall:
P2 (negatives Fenster) ist größer als P1 (positives Fenster) eingestellt (Grenzen vertauscht):
A1 ist TRUE, wenn |E1| < P1 oder |E1| > P2.
A1 ist FALSE, wenn |E1| im Bereich von P1 bis P2 (Fenster) liegt.

Der Ausgangswert kann mit Hilfe der beiden booleschen Eingänge verändert werden:
Master-Set setzt den Ausgang A1 auf TRUE.
Master-Reset setzt den Ausgang A1 auf FALSE. Master-Reset hat Vorrang vor Master-Set.





Hinweis:
Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.
Zum Beispiel: Wert 12345_{IN} = 123,45% = 1,2345

5.2.8 [320] Min/Max

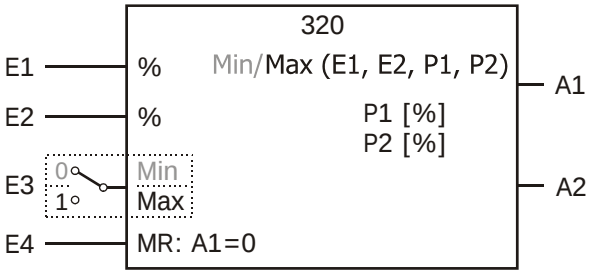
	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	%	Eingangswert 1
E2	1345	%	Eingangswert 2
E3	1346	b	FALSE=Min/TRUE=Max
E4	1347	b	Master-Reset

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	%	Min oder Max (E1;E2;P1;P2)
A2	1351	%	A1 invertiert
P1	1348	%	Konstanter Wert P1
P2	1349	%	Konstanter Wert P2

FT-Anweisung **1343** = „320 - Min/Max“

Beschreibung:
Aus den Variablen E1 und E2 sowie den Konstanten P1 und P2 wird der minimale oder maximale Wert bestimmt und an A1 ausgegeben.
Der **maximale** Wert wird ausgegeben, wenn E3 TRUE ist.
Der **minimale** Wert wird ausgegeben, wenn E3 FALSE ist.

E3 = FALSE: A1 = -A2 = Minimum (E1, E2, P1, P2)
E3 = TRUE: A1 = -A2 = Maximum (E1, E2, P1, P2)



Hinweis:
P1 und P2 werden bei der Bestimmung des maximalen oder minimalen Wertes nicht ausgewertet, wenn diese auf den Wert 0 eingestellt sind.
E2 wird bei der Bestimmung des maximalen oder minimalen Wertes nicht ausgewertet, wenn E2 mit der Signalquelle „9 - Null“ verknüpft ist.

Solange der Zustand TRUE an E4 (Master Reset) anliegt, ist der Ausgangswert FALSE.

Hinweis:
Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.
Zum Beispiel: Wert 12345_{IN} = 123,45% = 1,2345

5.2.9 [321] Min/Max für Positionswerte (Long)

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	Pos	Eingangswert 1
E2	1345	Pos	Eingangswert 2
E3	1346	b	FALSE=Min/TRUE=Max
E4	1347	b	Master-Reset

	Par#	Typ	Funktion	
A1	1350	Pos	Min oder Max (E1;E2;P)	Low-word
A2	1351	Pos		High-word
P1	1348	Pos	Konstanter Wert	Low-word
P2	1349	Pos		High-word

FT-Anweisung **1343** = „321 - Min/Max für Positionswerte“

Beschreibung:
Aus den Variablen E1 und E2 sowie der Konstanten P wird der minimale oder maximale Wert bestimmt und ausgegeben.
Der **maximale** Wert wird ausgegeben, wenn E3 TRUE ist.
Der **minimale** Wert wird ausgegeben, wenn E3 FALSE ist.

E3 = FALSE: A = Minimum (E1, E2, P)
E3 = TRUE: A = Maximum (E1, E2, P)
mit A1,P1: Low-word
A2, P2 High-word

Hinweis:
P1 und P2 werden bei der Bestimmung des maximalen oder minimalen Wertes nicht ausgewertet, wenn diese auf den Wert 0 eingestellt sind.
E2 wird bei der Bestimmung des maximalen oder minimalen Wertes nicht ausgewertet, wenn E2 mit der Signalquelle „9 – Null“ verknüpft ist.

Hinweis:
Der Ausgangswert A2 ist **nicht** der invertierte Wert von A1.
Der Ausgang kann mit Eingängen für Positionswerte (Long) verknüpft werden.
Die Funktion kann auch für Rampeneinstellungen in den Konfigurationen x40 verwendet werden.

5.2.10 [322] Min/Max im Zeitfenster

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	%	Eingangswert 1
E2	1345	-	-
E3	1346	b	FALSE=Min/TRUE=Max
E4	1347	b	Master-Reset

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	%	Min oder Max
A2	1351	%	A1 invertiert
P1	1348	-	-
P2	1349	-	-

FT-Anweisung **1343** = „322 - Min/Max im Zeitfenster“

Beschreibung:
Der über eine bestimmte Zeitdauer ermittelte **minimale** Eingangswert an E1 wird an den Ausgang A1 ausgegeben, wenn E3 TRUE und E4 FALSE ist.
Oder:
Der über eine bestimmte Zeitdauer ermittelte **maximale** Eingangswert an E1 wird an den Ausgang A1 ausgegeben, wenn E3 FALSE und E4 FALSE ist.
Oder:
Der aktuelle Eingangswert an E1 wird an den Ausgang A1 ausgegeben, wenn E4 TRUE ist.

Der Signalzustand an E3 bestimmt, ob der minimale oder maximale Eingangswert ausgegeben wird. An E4 muss FALSE anliegen.

Die Zeitdauer für die Minimal- oder Maximalwertmessung wird durch ein Signal an E4 bestimmt. Die Messung des Maximal- oder Minimalwertes beginnt mit einer negativen Flanke an E4. Mit jeder negativen Flanke beginnt die Messung erneut.

E3	E4	A1=
0	0	Minimum (E1)
1	0	Maximum (E1)
x	1	E1

Hinweis:
Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.
Zum Beispiel: Wert 12345_{IN} = 123,45% = 1,2345

5.2.11 [323] Min/Max für Positionen (Long) im Zeitfenster

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	Pos	Eingangswert 1
E2	1345	-	-
E3	1346	b	FALSE=Min/TRUE=Max
E4	1347	b	Master-Reset

	Par#	Typ	Funktion	
A1	1350	Pos	Min oder Max (E1)	Low-word
A2	1351	Pos		High-word
P1	1348	-	-	
P2	1349	-	-	

FT-Anweisung **1343** = „323 – Min/Max Positionen im Zeitfenster“

Beschreibung:
Der über eine bestimmte Zeitdauer ermittelte **minimale** Positionswert an E1 wird ausgegeben, wenn E3 TRUE und E4 FALSE ist.
Oder:
Der über eine bestimmte Zeitdauer ermittelte **maximale** Positionswert an E1 wird ausgegeben, wenn E3 FALSE und E4 FALSE ist.
Oder:
Der aktuelle Positionswert an E1 wird ausgegeben, wenn E4 TRUE ist.

Der Signalzustand an E3 bestimmt, ob der minimale oder maximale Positionswert ausgegeben wird. An E4 muss „FALSE“ anliegen.

Die Zeitdauer für die Minimal- oder Maximalwertmessung wird durch ein Signal an E4 bestimmt. Die Messung des Maximal- oder Minimalwertes beginnt mit einer negativen Flanke an E4. Mit jeder negativen Flanke an E4 beginnt die Messung erneut.

E3	E4	A=
0	0	Minimum (E1)
1	0	Maximum (E1)
x	1	E1

Hinweis:
Der Ausgangswert A2 ist **nicht** der invertierte Wert von A1.
Der Ausgang kann mit Eingängen für Positionswerte (Long) verknüpft werden.
Die Funktion kann auch für Rampeneinstellungen in den Konfigurationen x40 verwendet werden.

5.3 Mathematische Funktionen

1343=	Beschreibung	Formel	Grenzen
330	Addition und Subtraktion der Eingangswerte und eines Offsets.	$A1 = -A2 = E1 + E2 - E3 + P1 - P2$	±327,67%
331	Addition und Subtraktion von Positionswerten und Offset. Ergebnis Long.	$A = E1 + E2 - E3 + P$ A1,P1 = Low-word A2,P2 = High-word	0 ... (2^{32}-1)
332	Multiplikation der Eingangswerte und eines Faktors.	$A1 = -A2 = E1 \times E2 \times P1$	±327,67%
333	Multiplikation von Positionswerten und Offset. Ergebnis Long.	$A2 \mid A1 = E1 \times E2 \times P1$ A1 = Low-word A2 = High-word	0 ... (2^{32}-1)
334	Multiplikation des Eingangswertes mit konstantem Bruch.	$A1 = -A2 = E1 \times \frac{P1}{P2}$	±327,67%
335	Multiplikation des Long-Eingangswertes mit Prozentwert dividiert durch Konstante.	$A1 = -A2 = \frac{E1 \times E2}{P1}$	0 ... (2^{32}-1)
336	Division eines Eingangswertes durch variable Eingangswerte.	$A1 = -A2 = \frac{E1}{E2 \times E3}$	+P1 - P2 [±327,67%]
337	Division des Eingangswertes durch Konstante.	$A1 = -A2 = \frac{E1}{P1}$	± P2 [±327,67%]
338	Division einer Konstanten durch Eingangswert (Kehrwert).	$A1 = -A2 = \frac{P1}{E1}$	± P2 [±327,67%]
339	Kombinierte Multiplikation und Division.	$A1 = -A2 = \frac{E1 \times E2}{E3}$	+P1 - P2 [±327,67%]
340	Mittelwert aus 3 Eingangswerten. Multiplikation mit konstantem Bruch als Korrekturfaktor.	$A1 = -A2 = \frac{E1 + E2 + E3}{3} \times \frac{P1}{P2}$	±327,67%
341	Betrag zweier orthogonaler Komponenten. Multiplikation mit konstantem Bruch.	$A1 = -A2 = \sqrt{E1^2 + E2^2} \times \frac{P1}{P2}$	±327,67%
342	Betrag dreier orthogonaler Eingangswerte. Multiplikation mit konstantem Bruch.	$A1 = -A2 = \sqrt{E1^2 + E2^2 + E3^2} \times \frac{P1}{P2}$	±327,67%
350	Integrator	$A1 = -A2 = \frac{1}{P1} \int E1 dt + E2$	±327,67%
351	Differentiator (D-Glied)	$A1 = -A2 = \frac{1}{P1} \times \frac{dE1}{dt}$	±327,67%
360	Betragsfunktion	$A1 = -A2 = \lvert E1 \rvert$	±327,67%
361	Eingangswert quadriert.	$A1 = -A2 = E1^2$	+ P2 [±327,67%]
362	Eingangswert mit 3 potenziert.	$A1 = -A2 = E1^3$	± P2 [±327,67%]
363	Quadratwurzel vom Eingangswert.	$A1 = -A2 = \sqrt{\lvert E1 \rvert} \times \frac{\lvert E1 \rvert}{E1}$; $+E1 \Rightarrow A1 = +\sqrt{\lvert E1 \rvert}$ $-E1 \Rightarrow A1 = -\sqrt{\lvert E1 \rvert}$	± P2 [±327,67%]
364	Modulo, Multiplikation und Division, Ergebnis mit Rest	$A1, A2 = \frac{E1 \times E2 \times P1}{E3 \times P2}$; $A1 = \text{Ergebnis}$ $A2 = \text{Rest}$	±327,67%

5.3.1 Addition und Subtraktion

5.3.1.1 [330] Add. A1=-A2=E1+E2-E3+P1-P2

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	%	positiver Eingang E1
E2	1345	%	positiver Eingang E2
E3	1346	%	negativer Eingang E3
E4	1347	b	Master Reset

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	%	$A1 = E1 + E2 - E3 + P1 - P2$
A2	1351	%	invertierter Ausgang = -A1
P1	1348	%	positiver Offset
P2	1349	%	negativer Offset

FT-Anweisung **1343** = „330 - Add. A1=-A2=E1+E2-E3+P1-P2“

Beschreibung:
Diese Funktion addiert die Eingänge E1 und E2 und subtrahiert den Eingang E3. Zusätzlich kann über P1 ein positiver Offset und über P2 ein negativer Offset vorgegeben werden.

$$A1 = -A2 = E1 + E2 - E3 + P1 - P2$$

Das Ergebnis der Addition wird auf ±327,67% begrenzt. Zwischenergebnisse werden nicht begrenzt.

Solange der Zustand TRUE an E4 (Master Reset) anliegt, ist der Ausgangswert an A1 gleich 0.

Beispiel:
E1=3240 (=32,40%)
E2=5613 (=56,13%)
E3=27028 (=270,28%)
P1=390 (=3,90%)
P2=322 (=3,22%)

A1 = 32,40% + 56,13% - 270,28% + 3,90% - 3,22%
= -181,07%

Eingabe für die Parameter zum Beispiel:
FT-Festwert Prozent **1390** = 32,40%
FT-Parameter 1 **1348** = 390

Hinweis:
Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.
Zum Beispiel: Wert 12345_{IN} = 123,45% = 1,2345

5.3.1.2 [331] Add. long A1=E1+E2-E3+P

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	Pos	positiver Eingang E1
E2	1345	Pos	positiver Eingang E2
E3	1346	Pos	negativer Eingang E3
E4	1347	b	Master Reset

	Par#	Typ	Funktion	
A1	1350	Pos	$A = E1 + E2 - E3 + P$	Low-word
A2	1351	Pos		High-word
P1	1348	Pos	Positions-Offset P	Low-word
P2	1349	Pos		High-word

FT-Anweisung **1343** = „331 - Add. long A1 = E1 + E2 - E3 + P“

Beschreibung:
Diese Funktion addiert die Eingänge E1 und E2 und subtrahiert den Eingang E3. Zusätzlich kann ein Offset vorgegeben werden.

$$A2 \mid A1 = E1 + E2 - E3 + P2 \mid P1 ;$$

$$A2 \mid A1 = High - word \mid Low - word ;$$
$$P2 \mid P1 = High - word \mid Low - word$$

Der Ausgangswert besteht aus einem High-word (A1) und einem Low-word (A2). Der Positionsoffset, der addiert wird, ist ebenfalls getrennt in High-word und Low-word.

Solange der Zustand TRUE an E4 (Master Reset) anliegt, ist der Ausgangswert gleich 0.

Hinweis:
Der Ausgangswert A2 ist **nicht** der invertierte Wert von A1.
Der Ausgang kann mit Eingängen für Positionswerte (Long) verknüpft werden.
Die Funktion kann auch für Rampeneinstellungen in den Konfigurationen x40 verwendet werden.

Beispiel:

E1 = 35468240	A = 35468240 + 5613 + 27028 + 270000
E2 = 5613	= 35770881
E3 = 27028	= $221D201_{hex}$
P = 270000 = $41EB0_{hex}$	A1 = $D201_{hex}$ [= 53761]
P1 = $1EB0_{hex}$ = 7856	A2 = 0221_{hex} [= 545]
P2 = 0004_{hex} = 4	

5.3.2 Multiplikation

5.3.2.1 [332] Mult. (A1=E1*E2*P1)

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	%	Eingangswert 1
E2	1345	%	Eingangswert 2
E3	1346	-	-
E4	1347	b	Master Reset

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	%	A1=E1×E2×P1
A2	1351	%	invertierter Ausgang = -A1
P1	1348	%	Faktor (Zähler)
P2	1349	-	-

FT-Anweisung **1343** = „332 - Mult. (A1=E1*E2*P1)“

Beschreibung:
Diese Funktion multipliziert die Eingänge E1 und E2 sowie den Faktor P1 miteinander.
$A1 = -A2 = E1 \times E2 \times P1$

Das Ergebnis der Multiplikation wird auf ±327,67% begrenzt.

Solange der Zustand TRUE an E4 (Master Reset) anliegt, ist der Ausgangswert A1 gleich 0.

Hinweis:
100,00% * 100,00% = 100,00%

Beispiel:

E1 = 3240 (= 32,40%)	A1 = 32,40% * 3,58% * 270,00%
E2 = 358 (= 3,58%)	= 0,324 * 0,0358 * 2,70
P1 = 270 (= 270,00%)	= 0,0313 = 3,13%

Hinweis:
Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.
Zum Beispiel: Wert 12345_{IN} = 123,45% = 1,2345

5.3.2.2 [333] Multiplikation (A=E1*E2*P1), Long-Ergebnis

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	%	positiver Eingang E1
E2	1345	%	positiver Eingang E2
E3	1346	-	-
E4	1347	b	Master Reset

	Par#	Typ	Funktion	
A1	1350	%	A=E1×E2×P1	Low-word
A2	1351	%		High-word
P1	1348	%	Faktor	
P2	1349	-	-	

FT-Anweisung **1343** = „333 - Mult. mit long Ergebnis (A = E1 * E2 * P1)“

Beschreibung:
Die Eingänge E1 und E2 sowie der Faktor P1 werden miteinander multipliziert.
Das Ergebnis am Ausgang wird in High-word (A1) und Low-word (A2) aufgeteilt.
$A2 \mid A1 = E1 \times E2 \times P1$; $A2 \mid A1 = High - word \mid Low - word$

Das Ergebnis der Multiplikation (Long) wird nicht begrenzt.

Solange der Zustand TRUE an E4 (Master Reset) anliegt, ist der Ausgangswert gleich 0.

Ist P1 auf den Wert 0 eingestellt, wird A = E1 x E2 berechnet.

Hinweis:
Der Ausgangswert an A2 ist **nicht** der invertierte Wert von A1.

Der Ausgang kann mit Eingängen für Positionswerte (Long) verknüpft werden.
Die Funktion kann auch für Rampeneinstellungen in den Konfigurationen x40 verwendet werden.

Beispiel:
E1= 24000 (= 240,00%)
E2= 31000 (= 310,00%)
P1= 63000 (= 630,00%)

A = 240,00% * 310,00% * 630,00%
= (2,4000 * 3,1000 * 6,3000)
= 4687,20%
= $726F0_{hex}$
A1= $26F0_{hex}$ [= 9968]
A2= 0007_{hex} [= 7]

Hinweis:
Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.
Zum Beispiel: Wert 12345_{IN} = 123,45% = 1,2345

5.3.2.3 [334] Mult. mit Bruch (A1=E1*P1/P2)

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	%	Eingangswert 1
E2	1345	-	-
E3	1346	-	-
E4	1347	b	Master Reset

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	%	$A1 = E1 \times \frac{P1}{P2}$
A2	1351	%	invertierter Ausgang = -A1
P1	1348	%	Faktor Zähler
P2	1349	%	Faktor Nenner

FT-Anweisung **1343** = „334 - Mult. mit Bruch (A1=E1*P1/P2)“

Beschreibung:
Der Eingangswert an E1 wird mit dem Parameterwert P1 multipliziert und durch den Parameterwert P2 dividiert.

$$A1 = -A2 = E1 \times \frac{P1}{P2}$$

Das Ergebnis der Multiplikation wird auf ±327,67% begrenzt.

Solange der Zustand TRUE an E4 (Master-Reset) anliegt, ist der Ausgangswert A1 gleich 0.

Beispiel:
E1= 14000 (= 140,00%)
P1= 15000 (= 150,00%)
P2= 3233 (= 32,33%)

A1 = 140,00% * 150,00% / 32,33%
= (1,4000 * 1,5000 / 0,3233 = 6,4955)
= 649,55%, begrenzt auf 327,67%

Hinweis:
Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.
Zum Beispiel: Wert 12345_{IN} = 123,45% = 1,2345
Wird P2 auf den Wert 0 eingestellt, hat der Ausgang den Wert 327,67%. Das Vorzeichen wird von Eingangswert übernommen.

5.3.2.4 [335] Mult. long * Prozent

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	Long	Eingangswert 1
E2	1345	%	Eingangswert 2
E3	1346	-	-
E4	1347	b	Master Reset

	Par#	Typ	Funktion	
A1	1350	Pos	$A = E1 \times \frac{E2}{P1}$	Low-word
A2	1351	Pos		High-word
P1	1348	%	Nenner	
P2	1349	-	-	

FT-Anweisung **1343** = 335 - „Mult. long * Prozent“

Beschreibung:
Der Eingangswert an E1 (Long) wird mit dem Eingangswert an E2 (Prozentwert) multipliziert und durch den Parameterwert P1 dividiert.

$$A = E1 \times \frac{E2}{P1}$$

Der Ausgangswert besteht aus einem High-word (A1) und einem Low-word (A2).
$A2 \mid A1 = High - word \mid Low - word$

Das Ergebnis der Multiplikation (Long) wird nicht begrenzt.

Solange der Zustand TRUE an E4 (Master Reset) anliegt, ist der Ausgangswert gleich 0.

Der Ausgangswert an A2 ist **nicht** der invertierte Wert von A1.
Der Ausgang kann mit Eingängen für Positionswerte (Long) verknüpft werden.

Hinweis:
Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.
Zum Beispiel: Wert 12345_{IN} = 123,45% = 1,2345

5.3.3 Division

5.3.3.1 [336] Div. A1=(E1/E2/E3)

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	%	Eingang (Zähler)
E2	1345	%	Eingang (Nenner 1)
E3	1346	%	Eingang (Nenner 2)
E4	1347	b	Master Reset

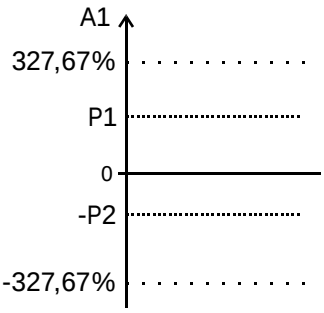
	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	%	$A1 = \frac{E1}{E2 \times E3}$
A2	1351	%	invertierter Ausgang = -A1
P1	1348	%	obere Grenze
P2	1349	%	untere Grenze

FT-Anweisung **1343** = Div. A1 =(E1/E2/E3)“

Beschreibung:
Der Eingangswert an E1 wird durch das Produkt aus den Eingangswerten E2 und E3 geteilt.

$$A1 = -A2 = \frac{E1}{E2 \times E3}$$

Das Ergebnis der Division wird auf -P2 und +P1 begrenzt (maximal auf ±327,67%).



P2 ist die negative Grenze (-P2), auch wenn nur ein positiver Wert für P2 eingegeben werden kann.

Solange der Zustand TRUE an E4 (Master Reset) anliegt, ist der Ausgangswert A1 gleich 0.

Die Signalquelle „9 - Null“ oder der Wert 0 am Eingang E2 oder E3 deaktiviert diese Eingänge. In diesem Fall wird nicht durch die Eingangswerte an E2 und E3 geteilt. Die Eingangswerte werden als E2=1 und E3=1 verarbeitet.

Beispiel:
E1= 14000 (= 140,00%)
E2= 3000 (= 30,00%)
E3= 3233 (= 32,33%)

A1 =140,00% / 130,00% / 32,33%
= (1.4000 / 0,3000 / 0,3233)
= |14434,47%| Grenze
= 327,67%

Hinweis:
Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.
Zum Beispiel: Wert 12345_{IN} = 123,45% = 1,2345

Hat E2 oder E3 den Wert 0, hat der Ausgang A1 den Wert E1.

5.3.3.2 [337] Div. A1=(E1/P1)

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	%	Eingang (Zähler)
E2	1345	-	-
E3	1346	-	-
E4	1347	b	Master Reset

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	%	$A1 = \frac{E1}{P1}$
A2	1351	%	invertierter Ausgang = -A1
P1	1348	%	Konstante (Nenner)
P2	1349	%	obere und untere Grenze

FT-Anweisung **1343** = „337 - Div. A1=(E1/P1)“

Beschreibung:
Der Eingangswert an E1 wird durch den Parameterwert P1 geteilt.

$$A1 = -A2 = \frac{E1}{P1}$$

Das Ergebnis der Division wird auf ±P2 begrenzt (maximal auf ±327,67%).

Solange der Zustand TRUE an E4 (Master Reset) anliegt, ist der Ausgangswert A1 gleich 0.

Beispiel:
E1= 14000 (= 140,00%)
P1= 4000 (= 40,00%)

A1 = 140,00% / 40,00%
= (1,4000 / 0,4000)
= |350,00%| Grenze
= 327,67%

Hinweis:
Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.
Zum Beispiel: Wert 12345_{IN} = 123,45% = 1,2345

Wird P1 auf den Wert 0 eingestellt, hat der Ausgang A1 den Wert 327,67%. Das Vorzeichen wird von Eingangswert übernommen.

5.3.3.3 [338] Div. A1=(P1/E1), Kehrwert

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	%	Eingang (Nenner)
E2	1345	-	-
E3	1346	-	-
E4	1347	b	Master Reset

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	%	$A1 = \frac{P1}{E1}$
A2	1351	%	invertierter Ausgang = -A1
P1	1348	%	Konstante (Zähler)
P2	1349	%	obere und untere Grenze

FT-Anweisung **1343** = „338 - Div. A1=(P1/E1)“

Beschreibung:
Der Parameterwert P1 wird durch den Eingangswert an E1 geteilt (Kehrwert).

$$A1 = -A2 = \frac{P1}{E1}$$

Das Ergebnis der Division wird auf ±P2 begrenzt (maximal auf ±327,67%).

Solange der Zustand TRUE an E4 (Master Reset) anliegt, ist der Ausgangswert A1 gleich 0.

Beispiel:
E1= 14000 (= 140,00%)
P1= 4000 (= 40,00%)

A1 = 40,00% / 140,00%
= (0,4000 / 1,4000)
= 28,57%

Hinweis:
Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.
Zum Beispiel: Wert 12345_{IN} = 123,45% = 1,2345

Hat E1 den Wert 0, hat der Ausgang A1 den Wert 327,67% oder den Wert von P2.

5.3.4 [339] Mult. & Div (A1=(E1*E2)/E3)

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	%	Eingang (Zähler 1)
E2	1345	%	Eingang (Zähler 2)
E3	1346	%	Eingang (Nenner)
E4	1347	b	Master Reset

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	%	$A1 = \frac{E1 \times E2}{E3}$
A2	1351	%	invertierter Ausgang = -A1
P1	1348	%	obere Grenze
P2	1349	%	untere Grenze

FT-Anweisung **1343** = „339 - Mult. & Div (A1=(E1*E2)/E3)“

Beschreibung:
Der Eingangswert an E1 wird mit dem Eingangswert an E2 multipliziert und das Ergebnis durch den Eingangswert an E3 geteilt.

$$A1 = -A2 = \frac{E1 \times E2}{E3}$$

Das Ergebnis der Division wird auf -P2 ... +P1 begrenzt (maximal auf ±327,67%).

Solange der Zustand TRUE an E4 (Master Reset) anliegt, ist der Ausgangswert A1 gleich 0.

Beispiel:
E1 = 14000 (= 140,00%)
E2 = 4000 (= 40,00%)
E3 = 2000 (= 20,00%)

A1 = 140,00% * 40,00% / 20,00%
= (1,4000 * 0,4000 / 0,2000)
= 280,00%

Hinweis:
Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.
Zum Beispiel: Wert 12345_{IN} = 123,45% = 1,2345

5.3.5 [340] Mittelwert-Funktion

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	%	Eingang 1
E2	1345	%	Eingang 2
E3	1346	%	Eingang 3
E4	1347	b	Master Reset

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	%	$A1 = \frac{E1 + E2 + E3}{3} \times \frac{P1}{P2}$
A2	1351	%	invertierter Ausgang = -A1
P1	1348	i	Faktor Zähler
P2	1349	i	Faktor Nenner

FT-Anweisung **1343** = „340 - Mittelwert-Funktion“

Beschreibung:
Aus den Eingangswerten an E1, E2 und E3 wird der Mittelwert berechnet.
Parameter P1 und P2 können als Korrekturfaktoren eingestellt werden.

$$A1 = -A2 = \frac{E1 + E2 + E3}{3} \times \frac{P1}{P2}$$

Solange der Zustand TRUE an E4 (Master Reset) anliegt, ist der Ausgangswert A1 gleich 0.

Beispiel:
E1 = 14000 (= 140,00%)
E2 = 4000 (= 40,00%)
E3 = 2000 (= 20,00%)
P1 = 5
P2 = 4

A1 = (140,00% + 40,00% + 20,00%) / 3 * 5/4
= 200% /3 * 5/4
= 83,33%

Soll nur aus zwei Eingangswerten der Mittelwert berechnet werden, müssen E1 und E2 verwendet und E3 auf FALSE gesetzt werden.

$$A1 = \frac{E1 + E2}{2} \times \frac{P1}{P2}$$

Hinweis:
Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.
Zum Beispiel: Wert 12345_{IN} = 123,45% = 1,2345

5.3.6 [341] Betrag zweier orthogonaler Komponenten

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	%	Eingangswert 1
E2	1345	%	Eingangswert 2
E3	1346	-	-
E4	1347	b	Master Reset

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	%	$A1 = \sqrt{E1^2 + E2^2} \times \frac{P1}{P2}$
A2	1351	%	invertierter Ausgang = -A1
P1	1348	%	Konstante (Zähler)
P2	1349	%	Konstante (Nenner)

FT-Anweisung **1343** = „341 - Betrag zweier orthogonaler Komponenten“

Beschreibung:
Aus den orthogonalen (rechtwinkligen) Eingangswerten an E1 und E2 wird der Betrag gebildet.

Der Betrag wird mit der Konstanten $\frac{P1}{P2}$ multipliziert.

$$A1 = -A2 = \sqrt{E1^2 + E2^2} \times \frac{P1}{P2}$$

Solange der Zustand TRUE an E4 (Master Reset) anliegt, ist der Ausgangswert A1 gleich 0.

Beispiel:
E1 = 14000 (= 140,00%)
E2 = 4000 (= 40,00%)
P1 = 500 (= 5,00%)
P2 = 10000 (= 100,00%)

$$A1 = \sqrt{140{,}00\%^2 + 40{,}00\%^2} \times \frac{5{,}00\%}{100{,}00\%}$$
$$= \sqrt{212{,}00\%} \times \frac{5{,}00\%}{100{,}00\%}$$
$$= 7{,}28\%$$

Hinweis:
Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.
Zum Beispiel: Wert 12345_{IN} = 123,45% = 1,2345

5.3.7 [342] Betrag dreier orthogonaler Komponenten

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	%	Eingangswert 1
E2	1345	%	Eingangswert 2
E3	1346	%	Eingangswert 3
E4	1347	b	Master Reset

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	%	$A1 = \sqrt{E1^2 + E2^2 + E3^2} \times \frac{P1}{P2}$
A2	1351	%	invertierter Ausgang = -A1
P1	1348	%	Konstante (Zähler)
P2	1349	%	Konstante (Nenner)

FT-Anweisung **1343** = „342 - Betrag dreier orthogonaler Komponenten“

Beschreibung:
Aus den orthogonalen (rechtwinkligen) Eingangswerten an E1, E2 und E3 wird der Betrag gebildet.
Der Betrag wird mit den Konstanten $\frac{P1}{P2}$ multipliziert.

$$A1 = -A2 = \sqrt{E1^2 + E2^2 + E3^2} \times \frac{P1}{P2}$$

Solange der Zustand TRUE an E4 (Master Reset) anliegt, ist der Ausgangswert A1 gleich 0.

Beispiel:
E1 = 14000 (= 140,00%)
E2 = 4000 (= 40,00%)
E3 = 3000 (= 30,00%)
P1 = 500 (= 5,00%)
P2 = 10000 (= 100,00%)

$$A1 = \sqrt{140{,}00\%^2 + 40{,}00\%^2 + 30{,}00\%^2} \times \frac{5{,}00\%}{100{,}00\%}$$
$$= \sqrt{221{,}00\%} \times \frac{5{,}00\%}{100{,}00\%}$$
$$= 7{,}43\%$$

Hinweis:
Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.
Zum Beispiel: Wert 12345_{IN} = 123,45% = 1,2345

5.3.8 [350] Integrator (A1=Int(E1 * dt))

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	%	Integrationsgröße
E2	1345	%	Startwert
E3	1346	b	Master Set
E4	1347	b	Master Reset

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	%	$A1 = \frac{1}{P1}\int E1dt + E2$
A2	1351	%	invertierter Ausgang = -A1
P1	1348	%	Integrationszeit in ms (Nenner)
P2	1349	-	-

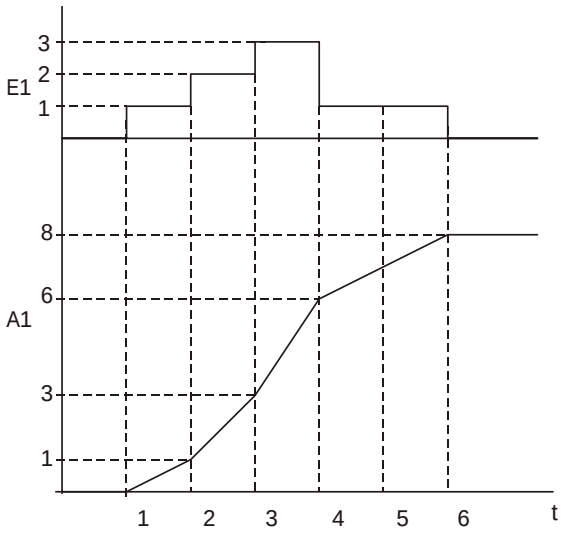
FT-Anweisung **1343** = „350 - Integrator (A1=Int(E1 * dt))“

Beschreibung:
Der Eingangswert an E1 wird integriert.
Die Integrationszeitkonstante P1 gibt an, wie lange es bei einem konstanten Eingangswert dauert, bis der Ausgangswert den Eingangswert erreicht.

$$A1 = -A2 = \frac{1}{P1}\int E1dt + E2$$

Soll der Integrator angehalten werden, muss der Eingang 2 mit dem Ausgang verknüpft sein und der Master-Set-Eingang (E3) aktiviert werden.

Master Set: TRUE setzt den Integrator auf den Startwert (E2). Der Startwert kann über den Eingang E2 vorgegeben werden.
Master-Reset: TRUE setzt den Integrator auf 0.
Master-Reset hat Vorrang vor Master-Set.



t	E	i=1	i=2	i=3
1	1	0	0	0
2	2	1	0,5	0,33
3	3	3	3/2	1
4	1	6	3	2
5	1	7	3,5	2,33
6	0	8	4	2,67

Hinweis:
Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.
Zum Beispiel: Wert 12345_{IN} = 123,45% = 1,2345

5.3.9 [351] Differentiator (D-Glied) (A1=dE1/dt)

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	%	Differentiationsgröße
E2	1345	-	-
E3	1346	-	-
E4	1347	b	Master Reset

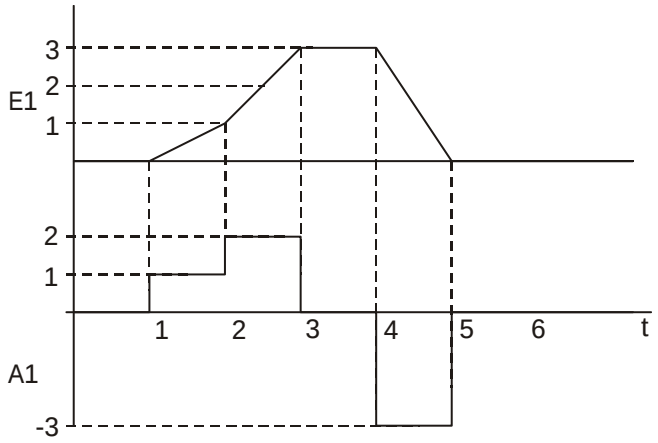
	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	%	$A1 = P1 \times \frac{dE1}{dt}$
A2	1351	%	invertierter Ausgang = -A1
P1	1348	%	Vorhaltzeit in ms
P2	1349	-	-

FT-Anweisung **1343** = „351 - Differentiator (D-Glied) (A1=dE1/dt)“

Beschreibung:
Der Eingangswert an E1 wird differenziert.
Die Vorhaltzeit gibt an, wie lange eine lineare Rampe ansteigen muss, bis sie den gleichen Wert hat wie der Ausgang des Differentiators.

$$A1 = -A2 = P1 \times \frac{dE1}{dt}$$

Wenn ein Integrator und ein Differentiator in Reihe geschaltet werden, ergibt sich ein P-Glied mit der Verstärkung V = Td/Ti.
Wenn, z. B. bei einem Sprung am Eingang, der Ausgangswert begrenzt wird, wird dieser begrenzte Wert entsprechend länger ausgegeben.
Bei einem Sprung am Eingang wird als Rampensteilheit Sprunghöhe/Abtastzeit angenommen.



Solange der Zustand TRUE an E4 (Master Reset) anliegt, ist der Ausgangswert A1 gleich 0.

Hinweis:
Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.
Zum Beispiel: Wert 12345_{IN} = 123,45% = 1,2345

5.3.10 [360] Betragsfunktion

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	%	Eingangswert
E2	1345	-	-
E3	1346	-	-
E4	1347	b	Master Reset

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	%	$A1 = \lvert E1 \rvert$
A2	1351	%	invertierter Ausgang = -A1
P1	1348	-	-
P2	1349	-	-

FT-Anweisung **1343** = „360 - Betragsfunktion“

Beschreibung:
Vom Eingangswert an E1 wird der Betrag gebildet. Der Ausgangswert an A1 ist immer positiv.
$A1 = -A2 = \lvert E1 \rvert$

Solange der Zustand TRUE an E4 (Master Reset) anliegt, ist der Ausgangswert A1 gleich 0.

Hinweis:
Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.
Zum Beispiel: Wert 12345_{IN} = 123,45% = 1,2345

5.3.11 [361] X²

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	%	Eingangswert
E2	1345	-	-
E3	1346	-	-
E4	1347	b	Master Reset

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	%	$A1 = E1^2$
A2	1351	%	invertierter Ausgang = -A1
P1	1348	-	-
P2	1349	%	Begrenzung des Ausgangswertes

FT-Anweisung **1343** = „361 - x^2“

Beschreibung:
Der Eingangswert an E1 wird quadriert.
$A1 = -A2 = E1^2$

Beispiel: E1 = 130,00%; A1 = $E1^2$ = 169,00%

Der Ausgangswert wird auf den eingestellten Wert von P2 begrenzt.

Solange der Zustand TRUE an E4 (Master Reset) anliegt, ist der Ausgangswert A1 gleich 0.

Hinweis:
Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.
Zum Beispiel: Wert 12345_{IN} = 123,45% = 1,2345

5.3.12 [362] X³

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	%	Eingangswert
E2	1345	-	-
E3	1346	-	-
E4	1347	b	Master Reset

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	%	$A1 = E1^3$
A2	1351	%	invertierter Ausgang = -A1
P1	1348	-	-
P2	1349	%	Begrenzung des Ausgangswertes

FT-Anweisung **1343** = „362 - Kennlinie x^3“

Beschreibung:
Der Eingangswert an E1 wird mit 3 potenziert.
$A1 = -A2 = E1^3$

Beispiel: E1 = 130,00%; A1 = $E1^3$ = 219,70%

Der Ausgangswert wird auf ±P2 begrenzt.

Solange der Zustand TRUE an E4 (Master Reset) anliegt, ist der Ausgangswert A1 gleich 0.

Hinweis:
Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.
Zum Beispiel: Wert 12345_{IN} = 123,45% = 1,2345

5.3.13 [363] √X

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	%	Eingangswert
E2	1345	-	-
E3	1346	-	-
E4	1347	b	Master Reset

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	%	$A1 = \sqrt{E1}$
A2	1351	%	invertierter Ausgang = -A1
P1	1348	-	-
P2	1349	%	Begrenzung des Ausgangswertes

FT-Anweisung **1343** = „363 - Wurzel(x)“

Beschreibung:
Aus dem Eingangswert an E1 wird die Quadratwurzel gezogen.

$$A1 = -A2 = \sqrt{E1}$$

Hinweis:
Da die Wurzel aus einer negativen Zahl kein reelles Ergebnis hat, wird aus dem Betrag des Eingangswertes die Wurzel gezogen und das Vorzeichen auf den Ausgangswert übertragen.

$$A1 = \sqrt{|E1|}\,; \qquad +E1 \Rightarrow A1 = +\sqrt{|E1|}$$
$$-E1 \Rightarrow A1 = -\sqrt{|E1|}$$

Beispiel:	Positiver Eingangswert	E1 = 130,00%	A1 = 114,02%
	Negativer Eingangswert	E1 = **-**130,00%	A1 = -114,02%

Der Ausgangswert wird auf ±P2 begrenzt.

Solange der Zustand TRUE an E4 (Master Reset) anliegt, ist der Ausgangswert A1 gleich 0.

Hinweis:
Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.
Zum Beispiel: Wert 12345_{IN} = 123,45% = 1,2345

5.3.14 [364] Modulo A1=(E1*E2*P1)/(E3*P2) A2=Rest

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	%	Eingang (Zähler 1)
E2	1345	%	Eingang (Zähler 2)
E3	1346	%	Eingang (Nenner 1)
E4	1347	b	Master Reset

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	%	$A1,\ A2 = \frac{E1 \times E2 \times P1}{E3 \times P2}$
A2	1351	%	
P1	1348	%	Zähler 3
P2	1349	%	Nenner 2

FT-Anweisung **1343** = „364 - Modulo A1=(E1*E2*P1)/(E3*P2) A2=Rest“

Beschreibung:
Der Eingangswert an E1 wird mit dem Eingangswert an E2 und dem Parameterwert P1 multipliziert und das Ergebnis durch den Eingangswert E3 und den Parameterwert P2 geteilt.

$$A1,\ A2 = \frac{E1 \times E2 \times P1}{E3 \times P2}$$

A1 = Ergebnis vor dem Komma,
A2 = Ergebnis nach dem Komma

Beispiel 1:
E1 = 110%
E2 = 100%
E3 = 32%
P1 = 100,00%
P2 = 100,00%

$$\frac{110{,}00\% \times 100{,}00\% \times 100{,}00\%}{32{,}00\% \times 100{,}00\%} = \frac{1{,}1}{0{,}32} = 3{,}4375 = 343{,}75\%$$

$$\Rightarrow A1 = 343{,}00\%,\ A2 = 0{,}75\%$$

Beispiel 2:
E1 = 110%
E2 = 100%
E3 = 32%
P1 = 1,00%
P2 = 100,00%

$$\frac{110{,}00\% \times 100{,}00\% \times 1{,}00\%}{32{,}00\% \times 100{,}00\%} = \frac{0{,}011}{0{,}32} = 0{,}034375 = 3{,}43\%$$

$$\Rightarrow A1 = 3{,}00\%,\ A2 = 0{,}43\%$$

Beispiel 3:
E1 = 220% P1 = 100,00%
E2 = 100% P2 = 10,00%
E3 = 12%

$$\frac{220{,}00\% \times 100{,}00\% \times 100{,}00\%}{12{,}00\% \times 10{,}00\%} = \frac{2{,}2}{1{,}2} = 1{,}8333 = 183{,}33\%$$

$\Rightarrow A1 = 183\%, A2 = 0{,}33\%$

Beispiel 4:
E1 = 22000 P1 = 10 (Werkseinstellung)
E2 = FALSE P2 = 10 (Werkseinstellung)
E3 = 1200

$$\frac{220{,}00\% \times 100{,}00\% \times 100{,}00\%}{12{,}00\% \times 10{,}00\%} = \frac{2{,}2}{1{,}2} = 1{,}8333 = 183{,}33\%$$

$\Rightarrow A1 = 183\%, A2 = 0{,}33\%$

Werden Positionswerte statt Prozentwerte als Eingangsgrößen verwendet, wird dies folgendermaßen interpretiert:

$$\frac{22000\,\text{u} \times [\text{FALSE}] \times 10}{1200\,\text{u} \times 10} = \frac{22}{1{,}2} = 18{,}3333 = 1833{,}33\%$$

$\Rightarrow A1 = 367{,}67\%$ (Begrenzung), $A2 = 0{,}33\%$

Die Parameter P1 und P2 können auch genutzt werden, um das Ergebnis zu skalieren:
A1 = Ergebnis „vor Komma“/Skalierung P1 (Division)
A2 = Ergebnis „nach Komma“ x Skalierung P2 (Multiplikation)

5.4 Regler

Regler können aus einzelnen Elementen zusammengebaut werden. Dies kann genutzt werden, um die Ausgangswerte der einzelnen Elemente zu begrenzen.

5.4.1 [370] P-Regler

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	%	Eingang (Sollwert)
E2	1345	%	Eingang (Istwert)
E3	1346	-	-
E4	1347	b	Master Reset

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	%	$A1 = P1 \times (E1 - E2)$
A2	1351	%	invertierter Ausgang = -A1
P1	1348	i	P-Verstärkung (x.xx)
P2	1349	%	Begrenzung des Ausgangswertes

FT-Anweisung **1343** = „370 - P-Regler“

Beschreibung:
Die Regelabweichung (E1 - E2) wird mit der Verstärkung P1 multipliziert.
$A1 = -A2 = P1 \times (E1 - E2)$

Der Ausgangswert wird auf ±P2 begrenzt.

Solange der Zustand TRUE an E4 (Master Reset) anliegt, ist der Ausgangswert A1 gleich 0.

Hinweis:
Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.
Zum Beispiel: Wert 12345_{IN} = 123,45% = 1,2345
Die Verstärkung wird mit zwei Dezimalstellen eingegeben:
angezeigter Wert 123 = Funktionswert 1,23

5.4.2 [371] PI-Regler (Tn in Millisekunden)

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	%	Eingang (Sollwert)
E2	1345	%	Eingang (Istwert)
E3	1346	%	Begrenzung der Ausgangswerte
E4	1347	b	Master Reset

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	%	$A1 = P1 \times (E1 - E2) + \frac{P1}{P2}\int (E1 - E2)dt$
A2	1351	%	invertierter Ausgang = -A1
P1	1348	i	P-Verstärkung
P2	1349	i	Nachstellzeit in ms

FT-Anweisung **1343** = „371 - PI-Regler (Tn in Millisekunden)“

Beschreibung:
Die Regelabweichung (E1 - E2) wird mit der Verstärkung P1 multipliziert. Der I-Regler summiert die Regelabweichung über die Zeit auf. Der I-Anteil wird addiert. Nach Ablauf der Nachstellzeit erreicht der I-Anteil noch einmal den gleichen Wert, so dass sich der Ausgangswert verdoppelt.

$$A1 = -A2 = P1 \times (E1 - E2) + \frac{P1}{P2}\int (E1 - E2)dt$$

Der Ausgangswert wird auf den Wert am Eingang E3 begrenzt.

Solange der Zustand TRUE an E4 (Master Reset) anliegt, sind der Ausgangswert A1 und der I-Anteil gleich 0.

Hinweis:
Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.
Zum Beispiel: Wert 12345_{IN} = 123,45% = 1,2345

5.4.3 [372] PI-Regler (Tn in Sekunden)

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	%	Eingang (Sollwert)
E2	1345	%	Eingang (Istwert)
E3	1346	%	Begrenzung der Ausgangswerte
E4	1347	b	Master Reset

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	%	$A1 = P1 \times (E1 - E2) + \frac{P1}{P2}\int (E1 - E2)dt$
A2	1351	%	invertierter Ausgang = -A1
P1	1348	i	P-Verstärkung
P2	1349	i	Nachstellzeit in s

FT-Anweisung **1343** = „372 - PI-Regler (Tn in Sekunden)“

Beschreibung:
Die Regelabweichung (E1 - E2) wird mit der Verstärkung P1 multipliziert. Der I-Regler summiert die Regelabweichung über die Zeit auf. Der I-Anteil wird addiert. Nach Ablauf der Nachstellzeit erreicht der I-Anteil noch einmal den gleichen Wert, so dass sich der Ausgangswert verdoppelt.

$$A1 = -A2 = P1 \times (E1 - E2) + \frac{P1}{P2}\int (E1 - E2)dt$$

Der Ausgangswert wird auf den Wert am Eingang E3 begrenzt.

Solange der Zustand TRUE an E4 (Master Reset) anliegt, ist der Ausgangswert A1 und der I-Anteil gleich 0.

Hinweis:
Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.
Zum Beispiel: Wert 12345_{IN} = 123,45% = 1,2345

5.4.4 [373] PD(T1)-Regler

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	%	Eingang (Sollwert)
E2	1345	%	Eingang (Istwert)
E3	1346	%	Begrenzung der Ausgangswerte
E4	1347	b	Master Reset

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	%	$A1 = P1 \times (E1 - E2) + P1 \times P2 \times \frac{d(E1 - E2)}{dt}$
A2	1351	%	invertierter Ausgang = -A1
P1	1348	i	P-Verstärkung
P2	1349	i	Vorhaltzeit in ms

FT-Anweisung **1343** = „373 - PD(T1)-Regler“

Beschreibung:
Die Regelabweichung (E1 -E2) wird mit der Verstärkung P1 multipliziert. Der D-Anteil wird addiert.

$$A1 = -A2 = P1 \times (E1 - E2) + P1 \times P2 \times \frac{d(E1 - E2)}{dt}$$

Der Ausgangswert wird auf den Wert am Eingang E3 begrenzt.
Der Eingang kann z. B. mit einem Festwert verknüpft werden.

Solange der Zustand TRUE an E4 (Master Reset) anliegt, ist der Ausgangswert A1 gleich 0.

Die Zeitkonstante T1 des PD(T1)-Reglers entspricht der Abtastzeit.

Hinweis:
Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.
Zum Beispiel: Wert 12345_{IN} = 123,45% = 1,2345

5.4.5 [374] PID(T1)-Regler (Tn in Millisekunden)

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	%	Eingang (Soll-wert)
E2	1345	%	Eingang (Istwert)
E3	1346	%	Begrenzung der Ausgangswerte
E4	1347	b	Master Reset

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	%	$A1 = (E1 - E2) + \frac{1}{P1}\int (E1 - E2)dt + P2 \times \frac{d(E1 - E2)}{dt}$
A2	1351	%	invertierter Ausgang = -A1
P1	1348	i	Nachstellzeit in ms
P2	1349	i	Vorhaltzeit in ms

FT-Anweisung **1343** = „374 - PID(T1)-Regler (Tn in Millisekunden)“

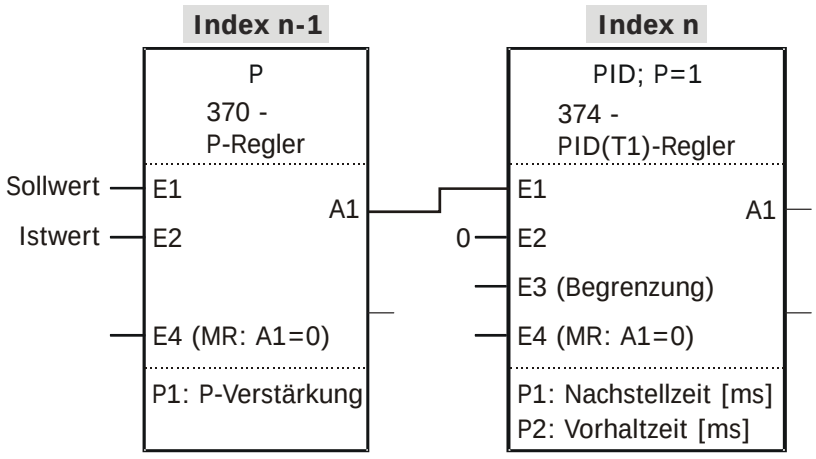
Beschreibung:
Die Regelabweichung (E1 – E2) wird mit der Verstärkung (=1) multipliziert. Der I-Anteil und der D-Anteil werden addiert.

$$A1 = -A2 = (E1 - E2) + \frac{1}{P1}\int (E1 - E2)dt + P2 \times \frac{d(E1 - E2)}{dt}$$

In der Betriebsart „374 PID(T1)-Regler“ sind die Nachstellzeit P1 (I-Anteil) und die Vorhaltzeit P2 (D-Anteil) einstellbar. Die Verstärkung P1 ist fest auf den Wert 1 eingestellt. Zur Einstellung einer anderen Verstärkung muss ein P-Regler (Betriebsart „370 - P-Regler“) mit dem Eingang des PID(T1)-Reglers verbunden werden.

Hinweis:
Im P-Regler (Betriebsart 370) ist P1 die Verstärkung. Im PID(T1)-Regler ist P1 die Nachstellzeit.

PID-Regler und vorgeschalteter P-Regler zur Einstellung einer Verstärkung:



Index n-1: Index n:

$$A1 = -A2 = P1_{n-1} \times (E1_{n-1} - E2_{n-1}) + \frac{P1_{n-1}}{P1_n} \int (E1_{n-1} - E2_{n-1})dt + P1_{n-1} \times P2_n \times \frac{d(E1_{n-1} - E2_{n-1})}{dt}$$

- Im P-Regler die Verstärkung einstellen.
- Im PID-Regler die Nachstellzeit und die Vorhaltzeit einstellen.

Hinweis:
Soll die Verstärkung des PID-Reglers = 1 sein, muss kein P-Regler vorgeschaltet werden.

Wenn am Eingang sprungförmig ein Wert von 100,00% angelegt wird, ergibt sich der Ausgangswert als Summe der drei Anteile:

- P-Anteil: 100,00% konstant
- I-Anteil: Rampe, die nach der Nachstellzeit P1 den Wert von 100,00% erreicht.
- D-Anteil: Impuls von der Länge eines Abtastschritts und der Höhe $\frac{P2}{T1} \times 100\%$; $T1 = \text{Abtastzeit}$

  Wenn die Höhe des Impulses die Begrenzung des Ausgangswerts überschreitet, wird der Impuls entsprechend länger ausgegeben.

Der Ausgangswert wird auf den Wert am Eingang E3 begrenzt.
Der Eingang E3 kann z. B. mit einem Festwert verknüpft werden.

Solange der Zustand TRUE an E4 (Master Reset) anliegt, sind der Ausgangswert A1 und der I-Anteil gleich 0.

Hinweis:
Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.
Zum Beispiel: Wert 12345_{IN} = 123,45% = 1,2345

5.4.6 [375] PID(T1)-Regler (Tn in Sekunden)

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	%	Eingang (Soll-wert)
E2	1345	%	Eingang (Ist-wert)
E3	1346	%	Begrenzung der Ausgangs-werte
E4	1347	b	Master Reset

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	%	$A1 = (E1 - E2) + \frac{1}{P1} \int (E1 - E2)dt + P2 \times \frac{d(E1 - E2)}{dt}$
A2	1351	%	invertierter Ausgang = -A1
P1	1348	i	Nachstellzeit in s
P2	1349	i	Vorhaltzeit in ms

FT-Anweisung **1343** = „375 - PID(T1)-Regler (Tn in Sekunden)“

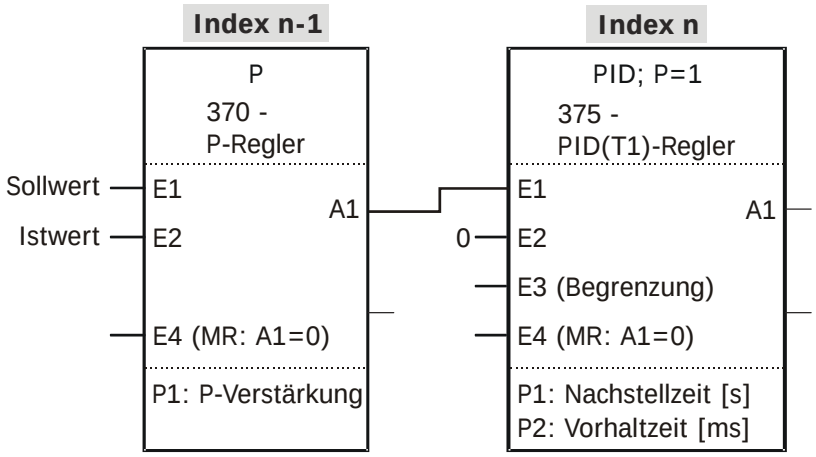
Beschreibung:
Die Regelabweichung (E1 – E2) wird mit der Verstärkung (=1) multipliziert. Der I-Anteil und der D-Anteil werden addiert.

$$A1 = -A2 = (E1 - E2) + \frac{1}{P1}\int (E1 - E2)dt + P2 \times \frac{d(E1 - E2)}{dt}$$

In der Betriebsart „375 PID(T1)-Regler“ sind die Nachstellzeit P1 (I-Anteil) und die Vorhaltzeit P2 (D-Anteil) einstellbar. Die Verstärkung P1 ist fest auf den Wert 1 eingestellt. Zur Einstellung einer anderen Verstärkung muss ein P-Regler (Betriebsart „370 - P-Regler“) mit dem Eingang des PID(T1)-Reglers verbunden werden.

Hinweis:
Im P-Regler (Betriebsart 370) ist P1 die Verstärkung. Im PID(T1)-Regler ist P1 die Nachstellzeit.

PID-Regler und vorgeschalteter P-Regler zur Einstellung einer Verstärkung:



Index n-1: Index n:

$$A1 = -A2 = P1_{n-1} \times (E1_{n-1} - E2_{n-1}) + \frac{P1_{n-1}}{P1_n}\int (E1_{n-1} - E2_{n-1})dt + P1_{n-1} \times P2_n \times \frac{d(E1_{n-1} - E2_{n-1})}{dt}$$

- Im P-Regler die Verstärkung einstellen.
- Im PID-Regler die Nachstellzeit und die Vorhaltzeit einstellen.

Hinweis:
Soll die Verstärkung des PID-Reglers = 1 sein, muss kein P-Regler vorgeschaltet werden.

Wenn am Eingang sprungförmig ein Wert von 100,00% angelegt wird, ergibt sich der Ausgangswert als Summe der drei Anteile:

- P-Anteil: 100,00% konstant
- I-Anteil: Rampe, die nach der Nachstellzeit P1 den Wert von 100,00% erreicht.
- D-Anteil: Impuls von der Länge eines Abtastschritts und der Höhe $\frac{P2}{T1} \times 100\%$; $T1 = \text{Abtastzeit}$

  Wenn die Höhe des Impulses die Begrenzung des Ausgangswerts überschreitet, wird der Impuls entsprechend länger ausgegeben.

Der Ausgangswert wird auf den Wert am Eingang E3 begrenzt.
Der Eingang kann z. B. mit einem Festwert verknüpft werden.

Solange der Zustand TRUE an E4 (Master Reset) anliegt, sind der Ausgangswert A1 und der I-Anteil gleich 0.

Hinweis:
Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.
Zum Beispiel: Wert 12345_{IN} = 123,45% = 1,2345

5.5 Filter

5.5.1 [380] PT1-Glied

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	%	Eingangswert
E2	1345	%	Startwert
E3	1346	b	Master Set
E4	1347	b	Master Reset

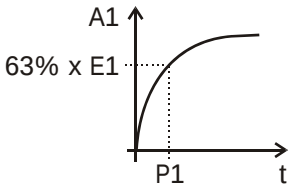
	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	%	$A1 = E1 \times (1 - e^{-\frac{t}{P1}})$
A2	1351	%	invertierter Ausgang = -A1
P1	1348	i	Filterzeitkonstante in ms
P2	1349	-	-

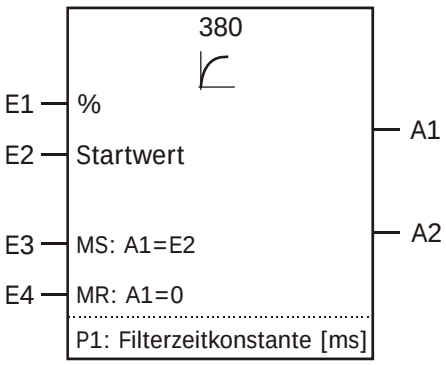
FT-Anweisung **1343** = „380 - PT1-Glied“

Beschreibung:
Der Eingangswert an E1 wird gefiltert.

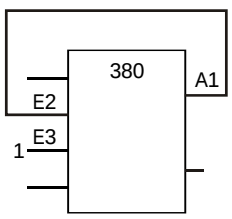
$$A1 = -A2 = E1 \times (1 - e^{-\frac{t}{P1}})$$

- Die Filterzeitkonstante P1 gibt an, wie lange es bei einem konstanten Eingangswert dauert, bis der Ausgangswert (von Null aus) 63% des Eingangswerts erreicht.
- Master Set: TRUE setzt den Ausgang auf den Startwert. Der Startwert kann über den Eingang E2 vorgegeben werden.
- Master-Reset: TRUE setzt den Ausgang auf 0.
- Master Reset hat Vorrang vor Master Set.





Soll das Filter angehalten werden, muss der Eingang 2 mit dem Ausgang verknüpft sein und der Master-Set-Eingang (E3) gesetzt werden.
E2=A1, E3=TRUE



Hinweis:
Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.
Zum Beispiel: Wert 12345_{IN} = 123,45% = 1,2345

5.5.2 [381] Zeit-Mittelwert

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	%	Eingangswert
E2	1345	-	-
E3	1346	-	-
E4	1347	b	Master Reset

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	%	$A1 = \frac{\sum_{i=1}^{n} E1_i}{n} = \frac{E1_1 + E1_2 + E1_3 + \ldots + E1_n}{n}$
A2	1351	%	invertierter Ausgang = -A1
P1	1348	-	-
P2	1349	-	-

FT-Anweisung **1343** = „381 - Zeit-Mittelwert“

Beschreibung:

- Die Funktion bestimmt den Mittelwert über einen Zeitraum. Der Ausgangswert wird mit jedem Zyklus aktualisiert.
- Master Reset ist FALSE: Der Ausgangswert ist der Mittelwert aller Eingangswerte seit der letzten negativen Flanke von Master Reset.
- Master Reset ist TRUE: Der Ausgangswert ist gleich dem Eingangswert.

$$A1 = -A2 = \frac{\sum_{i=1}^{n} E1_i}{n} = \frac{E1_1 + E1_2 + E1_3 + \ldots + E1_n}{n}$$

E4	A1=
0	Mittelwert von E4
1	E4

Hinweis:
Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.
Zum Beispiel: Wert 12345_{IN} = 123,45% = 1,2345

5.5.3 [382] Rampenbegrenzung

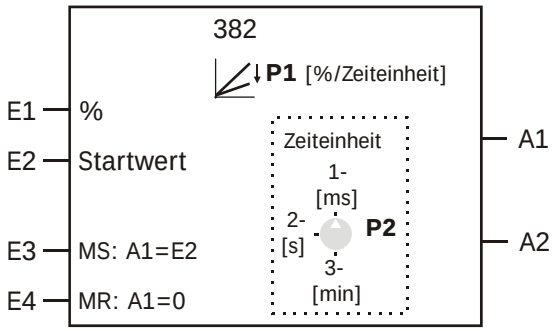
	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	%	Eingangswert
E2	1345	%	Startwert
E3	1346	b	Master Set
E4	1347	b	Master Reset

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	%	E1 mit begrenzter Rampensteilheit
A2	1351	%	invertierter Ausgang = -A1
P1	1348	%	Rampensteilheit [% pro Zeiteinheit]
P2	1349	i	Zeiteinheit: 1: [ms], 2: [s], 3: [min]

FT-Anweisung **1343** = „382 - Rampenbegrenzung“

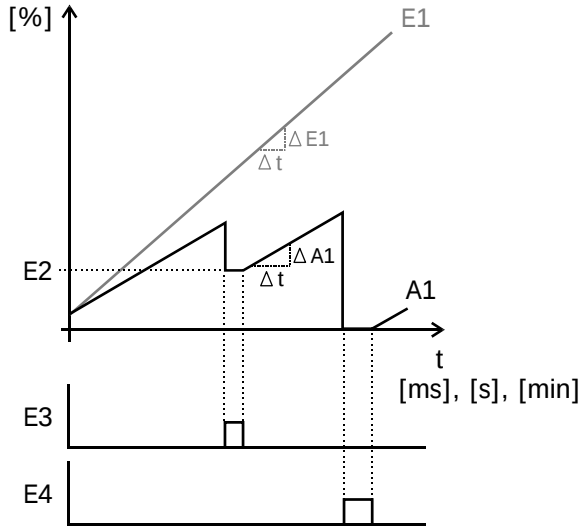
Beschreibung:
Der Ausgangswert folgt dem Eingangswert mit begrenzter Rampensteilheit.

- P1 gibt an, um wie viel Prozent sich der Ausgangswert je Zeiteinheit verändern darf.
- P2 gibt an, in welcher Einheit P1 angegeben ist:
  1: in Prozent pro Millisekunde [%/ms],
  2: in Prozent pro Sekunde [%/s],
  3: in Prozent pro Minute [%/min].
- Master Set: TRUE setzt den Ausgang auf den Startwert. Der Startwert kann über den Eingang E2 vorgegeben werden.
- Master-Reset: TRUE setzt den Ausgang A1 auf 0.
- Master-Reset hat Vorrang vor Master-Set.

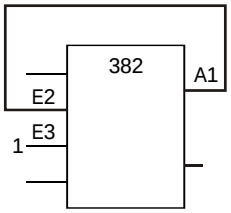


E3	E4	A1=
0	0	E1
0→1	0	E2
x	0→1	0

(Rampensteilheit begrenzt)



Soll die Rampe angehalten werden, muss der Eingang 2 mit dem Ausgang verknüpft sein und der Master-Set-Eingang (E3) gesetzt werden.
E2=A1, E3=TRUE



Hinweis:
Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.
Zum Beispiel: Wert 12345_{IN} = 123,45% = 1,2345

5.5.4 [383] Spike-Filter (Mittlerer aus dreien)

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	%	Eingangswert
E2	1345	%	Startwert
E3	1346	b	Master Set
E4	1347	b	Master Reset

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	%	$A1 = \frac{E1(t_{n-2}) + E1(t_{n-1}) + E1(t_n)}{3}$
A2	1351	%	invertierter Ausgang = -A1
P1	1348	-	-
P2	1349	-	-

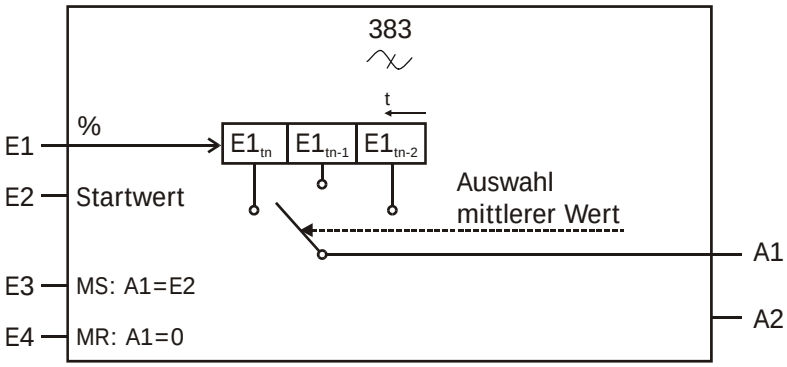
FT-Anweisung **1343** = „383 - Spike-Filter (Mittlerer aus dreien)

Beschreibung:
Der Eingangswert an E1 wird gefiltert.
Der mittlere Wert aus dem aktuellen Eingangswert und den beiden vorherigen Eingangswerten wird ausgegeben. Damit werden einzelne Eingangsspitzen (Spikes) unterdrückt.

- Master Set: TRUE setzt den Ausgang auf den Startwert. Der Startwert kann über den Eingang E2 vorgegeben werden.
- Master-Reset: TRUE setzt den Ausgang auf 0.
- Master-Reset hat Vorrang vor Master-Set.

E3	E4	A1=
0	0	E1
0→1	0	E2
x	0→1	0

(Mittlerer Wert der letzten 3 Werte)



Hinweis:
Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.
Zum Beispiel: Wert 12345_{IN} = 123,45% = 1,2345

5.6 Analogschalter

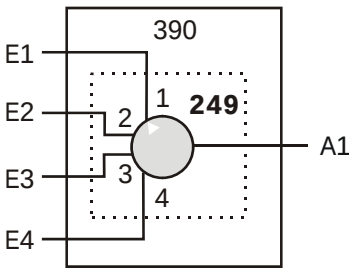
5.6.1 [390] Analog-Multiplexer (Datensatznummer)

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	%	Eingangswert 1
E2	1345	%	Eingangswert 2
E3	1346	%	Eingangswert 3
E4	1347	%	Eingangswert 4

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	%	E1, E2, E3 oder E4
A2	1351	%	invertierter Ausgang = -A1
P1	1348	-	-
P2	1349	-	-

FT-Anweisung **1343** = „390 - Analog-Multiplexer (Datensatznummer)“

Beschreibung:
Abhängig vom aktiven Datensatz (Parameter *aktiver Datensatz* **249**) wird einer der Eingangswerte ausgegeben.



Aktiver Datensatz **249**	**A1=**
1	E1
2	E2
3	E3
4	E4

Hinweis:
Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.
Zum Beispiel: Wert 12345_{IN} = 123,45% = 1,2345

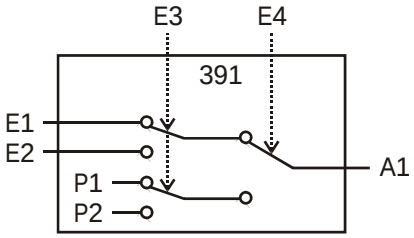
5.6.2 [391] Analog-Umschalter

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	%	Eingangswert 1
E2	1345	%	Eingangswert 2
E3	1346	b	Auswahl von Wert 1 oder Wert 2
E4	1347	b	Auswahl von E oder P

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	%	E1, E2, P1 oder P2
A2	1351	%	invertierter Ausgang = -A1
P1	1348	%	Festwert 1
P2	1349	%	Festwert 2

FT-Anweisung **1343** = „391 - Analog-Umschalter“

Beschreibung:
Einer der Werte E1, E2, P1 oder P2 wird am Ausgang ausgegeben. Über E4 wird gewählt, ob ein Eingangswert (E1, E2) oder ein Festwert (P1, P2) ausgegeben wird. Über E3 wird gewählt, ob Wert 1 oder 2 ausgegeben wird.



Die Eingangswerte und Festwerte werden nach folgender Tabelle ausgewählt:

E3	E4	A1=
0	0	E1
1	0	E2
0	1	P1
1	1	P2

Hinweis:
Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.
Zum Beispiel: Wert 12345_{IN} = 123,45% = 1,2345

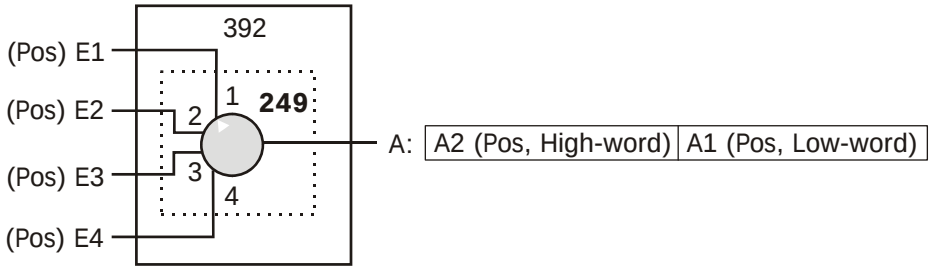
5.6.3 [392] MUX für Positionswerte (Datensatznummer), Multiplexer

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	Pos.	Eingangswert 1
E2	1345	Pos.	Eingangswert 2
E3	1346	Pos.	Eingangswert 3
E4	1347	Pos.	Eingangswert 4

	Par#	Typ	Funktion	
A1	1350	Pos.	E1, E2, E3 oder E4	Low-word
A2	1351	Pos.		High-word
P1	1348	-	-	
P2	1349	-	-	

FT-Anweisung **1343** = „392 - MUX für Positionswerte (Datensatznummer)“

Beschreibung:
Abhängig vom aktiven Datensatz (Parameter *aktiver Datensatz* **249**) wird einer der Eingangswerte am Ausgang ausgegeben.



Aktiver Datensatz **249**	**A=**
1	E1
2	E2
3	E3
4	E4

$$A = A2 \mid A1 = High-word \mid Low-word$$

Hinweis:
Der Ausgangswert A2 ist **nicht** der invertierte Wert von A1.
Der Ausgang kann mit Eingängen für Positionswerte (Long) verknüpft werden.
Die Funktion kann auch für Rampeneinstellungen in den Konfigurationen x40 verwendet werden.
Der Ausgang hat den Wert 0, wenn ein mit FALSE verknüpfter Eingang durch den aktiven Datensatz gewählt ist.

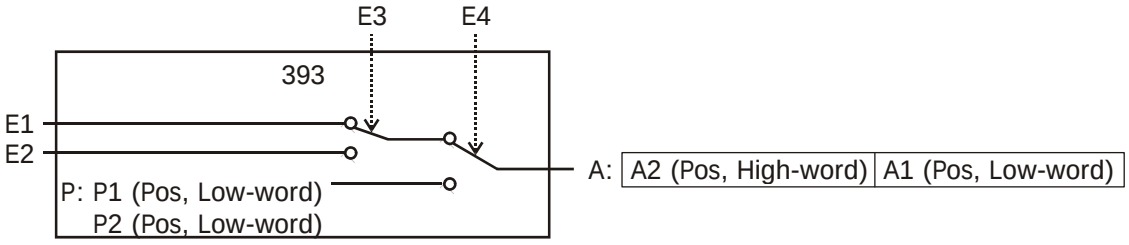
5.6.4 [393] Umschalter für Positionswerte (Long)

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	Pos	Eingangswert 1
E2	1345	Pos	Eingangswert 2
E3	1346	b	Auswahl Wert 1 oder 2
E4	1347	b	Auswahl von E oder P

	Par#	Typ	Funktion	
A1	1350	Pos	E1, E2 oder (P2|P1)	Low-word
A2	1351	Pos		High-word
P1	1348	Pos	Festwert P	Low-word
P2	1349	Pos		High-word

FT-Anweisung **1343** = „393 - Umschalter für Positionswerte“

Beschreibung:
Einer der Werte E1, E2 oder P wird am Ausgang ausgegeben. Über E4 wird gewählt, ob ein Eingangswert oder der Festwert ausgegeben wird. Über E3 wird gewählt, ob Wert 1 oder 2 ausgegeben wird.



Der Ausgangswert ergibt sich nach folgender Tabelle:

E3	**E4**	**A=**
0	0	E1
1	0	E2
x	1	P2|P1

$$P2 \mid P1 = High-word \mid Low-word$$

Hinweis:
Der Ausgangswert A2 ist **nicht** der invertierte Wert von A1.
Der Ausgang kann mit Eingängen für Positionswerte (Long) verknüpft werden.
Die Funktion kann auch für Rampeneinstellungen in den Konfigurationen x40 verwendet werden.

5.7 Parameterzugriff

5.7.1 Parameter schreiben

Aus der Funktionentabelle heraus können Parameter beschrieben werden. Dies geschieht in zwei Stufen.

- Die Funktionentabelle setzt den Schreibwunsch mit allen Daten auf eine Liste.
- Im Nicht-Echtzeitsystem wird diese Liste bearbeitet. Dabei werden mehrfache Schreibbefehle auf den gleichen Parameter gelöscht. Die Liste kann maximal 8 Schreibbefehle enthalten.

Der Ausgang wird TRUE, wenn die Liste voll ist und keine weiteren Schreibbefehle mehr aufnehmen kann.
Wenn die Parameternummer außerhalb des Bereichs 0 ... 1599 liegt, wird nur der Zustand des Puffers geprüft und ggf. der Ausgang gesetzt.
Eventuelle Fehler beim Schreibvorgang werden ignoriert.
Wenn der Eingang E4 „Warte“ gleich TRUE ist, werden bei vollem Schreibpuffer solange Nulloperationen (NOP) eingefügt, bis der Schreibbefehl in den Puffer eingetragen werden kann. Wenn der Eingang E4 „Warte“ gleich FALSE ist, können bei einem Pufferüberlauf Schreibbefehle verloren gehen.

Ist der Eingang E2 „Puffer löschen“ gleich TRUE, wird zunächst der Schreibpuffer gelöscht, bevor der neue Schreibbefehl eingetragen wird.

Der Zielparameter des Schreibbefehls wird durch P1 festgelegt. Der Zieldatensatz wird durch P2 festgelegt.

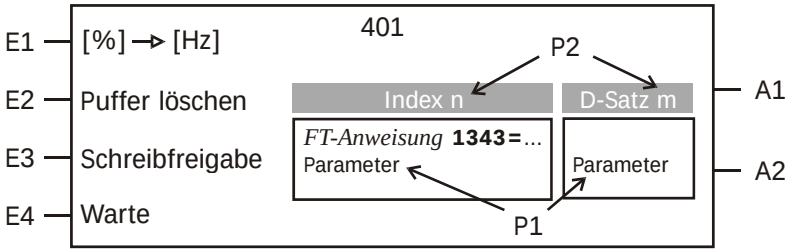
5.7.1.1 [401] Frequenz-Parameter schreiben

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	%	Eingangswert 1
E2	1345	b	Puffer löschen
E3	1346	b	Schreibfreigabe
E4	1347	b	Warte bis Schreiben abgeschlossen

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	b	E1[Hz]
A2	1351	b	invertierter Ausgang = -A1
P1	1348	i	Parameternummer
P2	1349	i	Datensatz (0 ... 9) oder Index

FT-Anweisung **1343** = „401 - Frequenz-Parameter schreiben“

Beschreibung:
Der Eingangswert wird von Prozent in Hz umgerechnet und als long-Parameter geschrieben.
E1[%] → E1[Hz]
123,45% = 123,45 Hz



Beispiel:
Funktionentabelle Index 1:
FT-Festwert Frequenz **1388** = 49,87 Hz
FT-Anweisung **1343** = 401 - Frequenz-Parameter schreiben
FT-Eingang 1 **1344** = 2601 - Festw. Frequ. aus P1388 Index 1
FT-Eingang 2 **1345** = 6- TRUE
FT-Eingang 3 **1346** = 2002 - FT-Eingangspuffer 2
FT-Eingang 4 **1347** = 6- TRUE
FT-Parameter 1 **1348** = 480
FT-Parameter 2 **1349** = 6

Funktionentabelle Eingangspuffer Index 2:
FT-Eingangspuffer **1362** = 71 - S2IND

Sobald am Digitaleingang S2IND der Zustand TRUE anliegt, wird der Wert 49,87 Hz im Parameter *Festfrequenz 1* **480** im Datensatz 1 (6 = RAM) gespeichert.

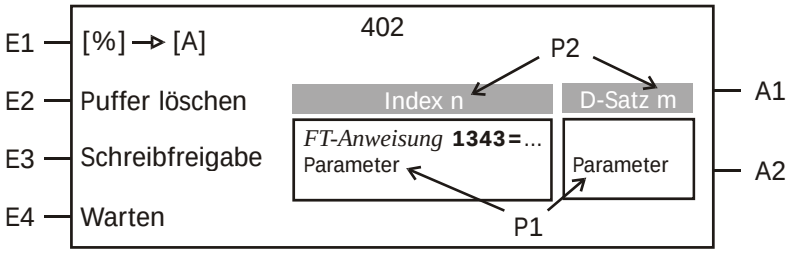
5.7.1.2 [402] Strom-Parameter schreiben

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	%	Eingangswert 1
E2	1345	b	Puffer löschen
E3	1346	b	Schreibfreigabe
E4	1347	b	Warte bis Schreiben abgeschlossen

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	b	E1[A]
A2	1351	b	invertierter Ausgang = -A1
P1	1348	i	Parameternummer
P2	1349	i	Datensatz (0 ... 9) oder Index

FT-Anweisung **1343** = „402 - Strom-Parameter schreiben“

Beschreibung:
Der Eingangswert wird von Prozent in Ampere umgerechnet und als int-Parameter geschrieben.
E1[%] → E1[A]
123,45% = 123,45 A



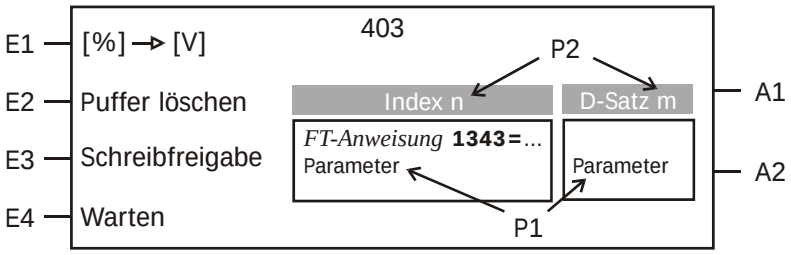
5.7.1.3 [403] Spannungs-Parameter schreiben (eff.)

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	%	Eingangswert 1
E2	1345	b	Puffer löschen
E3	1346	b	Schreibfreigabe
E4	1347	b	Warte bis Schreiben abgeschlossen

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	b	E1[%] → E1[V]
A2	1351	b	invertierter Ausgang = -A1
P1	1348	i	Parameternummer
P2	1349	i	Datensatz (0 ... 9) oder Index

FT-Anweisung **1343** = „403 - Spannungs-Parameter schreiben (eff.)“

Beschreibung:
Der Effektivwert am Eingang wird von Prozent in Volt umgerechnet und als int-Parameter geschrieben.
E1[%] → E1[V]
123,45% = 123,45 V



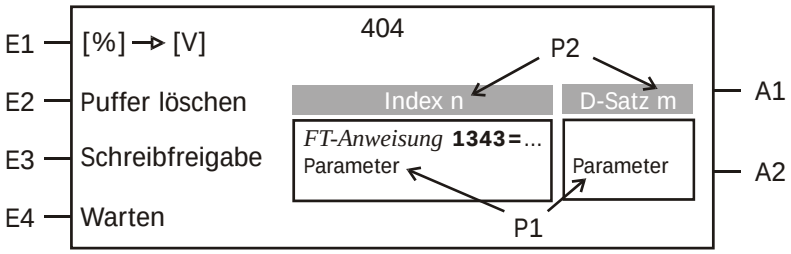
5.7.1.4 [404] Spannungs-Parameter schreiben (Spitze)

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	%	Eingangswert 1
E2	1345	b	Puffer löschen
E3	1346	b	Schreibfreigabe
E4	1347	b	Warte bis Schreiben abgeschlossen

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	b	E1[%] → E1[V]
A2	1351	b	invertierter Ausgang = -A1
P1	1348	i	Parameternummer
P2	1349	i	Datensatz (0 ... 9) oder Index

FT-Anweisung **1343** = „404 - Spannungs-Parameter schreiben (Spitze)“

Beschreibung:
Der Spitzenwert am Eingang wird von Prozent in Volt umgerechnet und als int-Parameter geschrieben.
E1[%] → E1[V]
123,45% = 123,45 V



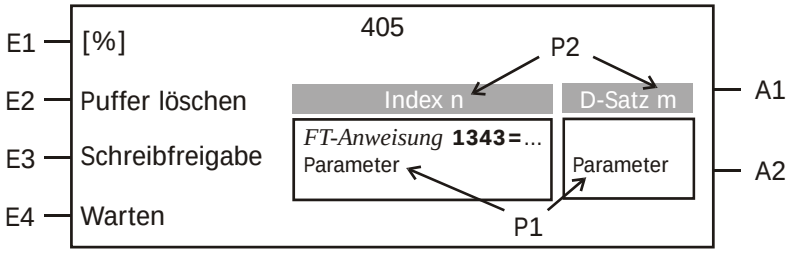
5.7.1.5 [405] Prozent-Parameter schreiben

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	%	Eingangswert 1
E2	1345	b	Puffer löschen
E3	1346	b	Schreibfreigabe
E4	1347	b	Warte bis Schreiben abgeschlossen

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	b	E1[int]
A2	1351	b	invertierter Ausgang = -A1
P1	1348	i	Parameternummer
P2	1349	i	Datensatz (0 ... 9) oder Index

FT-Anweisung **1343** = „405 - Prozent-Parameter schreiben“

Beschreibung:
Der Eingangswert wird unverändert als int-Parameter geschrieben. Dadurch kann diese Funktion auch für beliebige andere (int) Parametertypen verwendet werden.



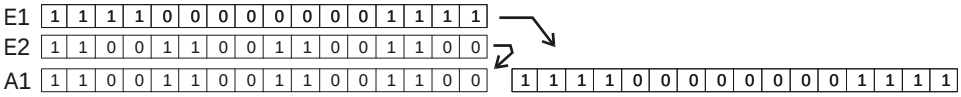
5.7.1.6 [406] Positions-Parameter schreiben

	Par#	Typ	Funktion	
E1	1344	Pos	Eingangs-wert	Low-word
E2	1345	Pos		High-word
E3	1346	b	Puffer löschen	
E4	1347	b	Warte bis Schreiben abgeschlossen	

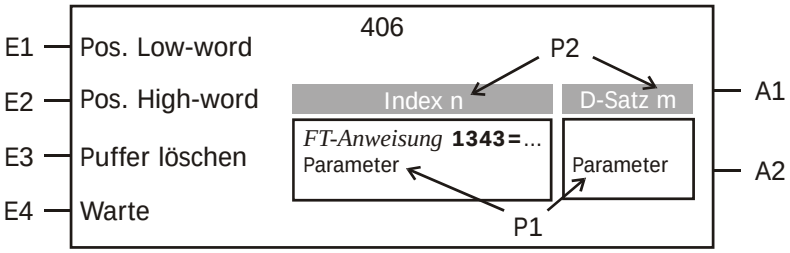
	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	b	A1 = E2|E1
A2	1351	b	invertierter Ausgang = -A1
P1	1348	i	Parameternummer
P2	1349	i	Datensatz (0 ... 9) oder Index

FT-Anweisung **1343** = „406 - Positions-Parameter schreiben“

Beschreibung:
Der Eingangswert wird unverändert als long-Parameter geschrieben. Dadurch kann diese Funktion für beliebige long-Parametertypen verwendet werden.
A1 = E2|E1 (High-word|Low-word)



(Für die Bits sind hier beispielhafte beliebige Werte eingetragen.)



5.7.1.7 [407] Long-Parameter schreiben

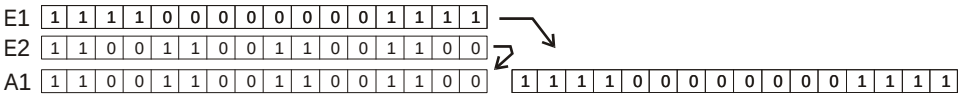
	Par#	Typ	Funktion	
E1	1344	%	Eingangswert	Low-word
E2	1345	%		High-word
E3	1346	b	Puffer löschen	
E4	1347	b	Warte bis Schreiben abgeschlossen	

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	b	A1 = E2|E1
A2	1351	b	invertierter Ausgang = -A1
P1	1348	i	Parameternummer
P2	1349	i	Datensatz (0 ... 9) oder Index

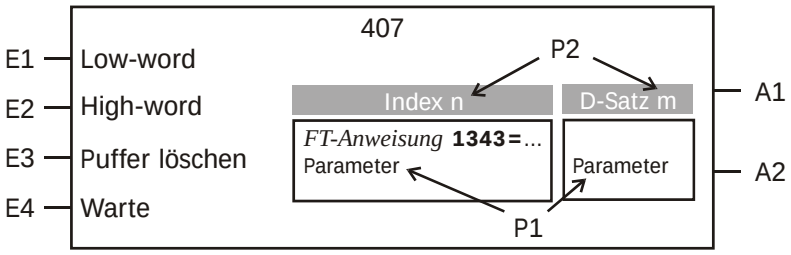
FT-Anweisung **1343** = „407 - Long-Parameter schreiben“

Beschreibung:
Der Eingangswert wird aus Low-word und High-word zusammengesetzt und unverändert als long-Parameter ausgegeben. Dadurch kann diese Funktion für beliebige long-Parametertypen verwendet werden.

A1 = E2|E1 (High-word|Low-word)



(Für die Bits sind hier beispielhafte beliebige Werte eingetragen.)



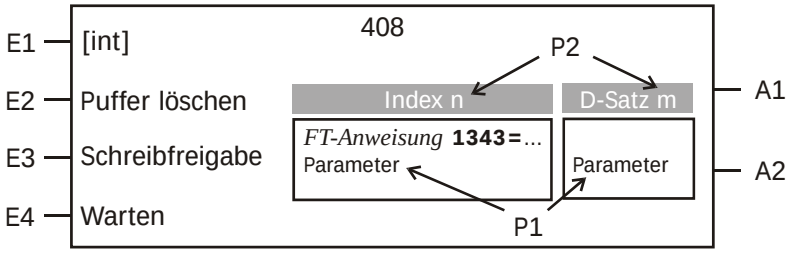
5.7.1.8 [408] Wort-Parameter schreiben

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	int	Eingangswert 1
E2	1345	b	Puffer löschen
E3	1346	b	Schreibfreigabe
E4	1347	b	Warte bis Schreiben abgeschlossen

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	b	E1 [int]
A2	1351	b	invertierter Ausgang = -A1
P1	1348	i	Parameternummer
P2	1349	i	Datensatz (0 ... 9) oder Index

FT-Anweisung **1343** = „408 - Wort-Parameter schreiben“

Beschreibung:
Der Eingangswert wird unverändert als int-Parameter geschrieben. Dadurch kann diese Funktion auch für beliebige andere (int) Parametertypen verwendet werden.



5.7.2 Parameter lesen

Der Lesezugriff ermöglicht das direkte Lesen sämtlicher Parameter des Frequenzumrichters. Dies ist nützlich, wenn der Parameter nicht mit einer Quelle verbunden ist. Da der Lesezugriff auf das Nicht-Echtzeitsystem des Frequenzumrichters erfolgt, kann eine Anweisung länger als 1 ms dauern. Die Anweisung wird für die Dauer des Parameterzugriffs abgearbeitet, auch wenn dies länger als 1 ms dauert.

Wird ein unzulässiger Datensatz oder Index gewählt, wird dieser durch einen der folgenden Datensätze oder Indizes ersetzt.

Datensatz / Index	Datensatzumschaltbare Parameter	Nicht datensatzumschaltbare Parameter
0	Stattdessen wird Datensatz 1 verwendet. Stattdessen wird Index 1 verwendet.	Datensatz 0
1..4/ 1...max. Index	Wert von Datensatz 1...4 Wert von Index 1...max. Index	Datensatz 0
Ungültiger Wert	Stattdessen wird Datensatz 1 (oder Index 1) verwendet.	Datensatz 0

Auf alle Datensätze wird vom RAM zugegriffen. Der Zugriff auf das EEPROM und RAM erfolgt intern identisch.

5.7.2.1 [421] Frequenz-Parameter lesen

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	-	-
E2	1345	-	-
E3	1346	b	Lesezugriff freigeben
E4	1347	-	-

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	%	Parameterwert [Hz]
A2	1351	%	invertierter Ausgang = -A1
P1	1348	i	Parameternummer
P2	1349	i	Datensatz (0 ... 4)/Index

FT-Anweisung **1343** = „421 - Frequenz-Parameter lesen“

Beschreibung:
Die Funktion liest den Wert des Parameters der in 1348 „Parameternummer“ und 1349 „Datensatz/Index“ eingestellt ist. Der Wert wird in einen Frequenzwert umgerechnet. Über den Eingang E3 wird der Lesezugriff freigegeben.

E3 = 0: Kein Lesezugriff.
E3 = 1: Parameterwert wird gelesen. Die Anweisung wird so lange ausgeführt bis der Wert gelesen ist.

5.7.2.2 [422] Strom-Parameter lesen

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	-	-
E2	1345	-	-
E3	1346	b	Lesezugriff freigeben
E4	1347	-	-

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	%	Parameterwert [A]
A2	1351	%	invertierter Ausgang = -A1
P1	1348	i	Parameternummer
P2	1349	i	Datensatz (0 ... 4)/Index

FT-Anweisung **1343** = „422 - Strom-Parameter lesen“

Beschreibung:
Die Funktion liest den Wert des Parameters der in 1348 „Parameternummer“ und 1349 „Datensatz/Index“ eingestellt ist. Der Wert wird in einen Stromwert umgerechnet. Über den Eingang E3 wird der Lesezugriff freigegeben.

E3 = 0: Kein Lesezugriff.
E3 = 1: Parameterwert wird gelesen. Die Anweisung wird so lange ausgeführt bis der Wert gelesen ist.

5.7.2.3 [423] Spannungs-Parameter lesen (eff.)

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	-	-
E2	1345	-	-
E3	1346	b	Lesezugriff freigeben
E4	1347	-	-

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	%	Parameterwert [V]
A2	1351	%	invertierter Ausgang = -A1
P1	1348	i	Parameternummer
P2	1349	i	Datensatz (0 ... 4)/Index

FT-Anweisung **1343** = „423 - Spannungs-Parameter lesen (eff.)“

Beschreibung:
Die Funktion liest den Wert des Parameters der in 1348 „Parameternummer“ und 1349 „Datensatz/Index“ eingestellt ist. Der Wert wird in einen Spannungswert umgerechnet. Über den Eingang E3 wird der Lesezugriff freigegeben.

E3 = 0: Kein Lesezugriff.
E3 = 1: Parameterwert wird gelesen. Die Anweisung wird so lange ausgeführt bis der Wert gelesen ist.

5.7.2.4 [424] Spannungs-Parameter lesen (Spitze)

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	-	-
E2	1345	-	-
E3	1346	b	Lesezugriff freigeben
E4	1347	-	-

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	%	Parameterwert [V]
A2	1351	%	invertierter Ausgang = -A1
P1	1348	i	Parameternummer
P2	1349	i	Datensatz (0 ... 4)/Index

FT-Anweisung **1343** = „424 - Spannungs-Parameter lesen (Spitze)“

Beschreibung:
Die Funktion liest den Wert des Parameters der in 1348 „Parameternummer“ und 1349 „Datensatz/Index“ eingestellt ist. Der Wert wird in einen Spannungswert umgerechnet. Über den Eingang E3 wird der Lesezugriff freigegeben.

E3 = 0: Kein Lesezugriff.
E3 = 1: Parameterwert wird gelesen. Die Anweisung wird so lange ausgeführt bis der Wert gelesen ist.

5.7.2.5 [425] Prozent-Parameter lesen

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	-	-
E2	1345	-	-
E3	1346	b	Lesezugriff freigeben
E4	1347	-	-

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	%	Parameterwert [%]
A2	1351	%	invertierter Ausgang = -A1
P1	1348	i	Parameternummer
P2	1349	i	Datensatz (0 ... 4)/Index

FT-Anweisung **1343** = „425 - Prozent-Parameter lesen“

Beschreibung:
Die Funktion liest den Wert des Parameters der in 1348 „Parameternummer“ und 1349 „Datensatz/Index“ eingestellt ist. Der Wert wird in einen Prozentwert umgerechnet. Über den Eingang E3 wird der Lesezugriff freigegeben.

E3 = 0: Kein Lesezugriff.
E3 = 1: Parameterwert wird gelesen. Die Anweisung wird so lange ausgeführt bis der Wert gelesen ist.

5.7.2.6 [426] Positions-Parameter lesen

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	-	-
E2	1345	-	-
E3	1346	b	Lesezugriff freigeben
E4	1347	-	-

	Par#	Typ	Funktion	
A1	1350	%	Positionswert	Low-word
A2	1351	%		High-word
P1	1348	i	Parameternummer	
P2	1349	i	Datensatz (0 ... 4)/Index	

FT-Anweisung **1343** = „426 - Positions-Parameter lesen“

Beschreibung:
Die Funktion liest den Wert des Parameters der in 1348 „Parameternummer“ und 1349 „Datensatz/Index“ eingestellt ist. Der Wert wird in einen Positionswert umgerechnet. Über den Eingang E3 wird der Lesezugriff freigegeben.

E3 = 0: Kein Lesezugriff.
E3 = 1: Parameterwert wird gelesen. Die Anweisung wird so lange ausgeführt bis der Wert gelesen ist.

5.7.2.7 [427] Long-Parameter lesen

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	-	-
E2	1345	-	-
E3	1346	b	Lesezugriff freigeben
E4	1347	-	-

	Par#	Typ	Funktion	
A1	1350	%	Long-Wert	Low-word
A2	1351	%		High-word
P1	1348	i	Parameternummer	
P2	1349	i	Datensatz (0 ... 4)/Index	

FT-Anweisung **1343** = „427 - Long-Parameter lesen“

Beschreibung:
Die Funktion liest den Wert des Parameters der in 1348 „Parameternummer“ und 1349 „Datensatz/Index“ eingestellt ist. Der Wert wird in einen Long-Wert umgerechnet. Über den Eingang E3 wird der Lesezugriff freigegeben.

E3 = 0: Kein Lesezugriff.
E3 = 1: Parameterwert wird gelesen. Die Anweisung wird so lange ausgeführt bis der Wert gelesen ist.

5.7.2.8 [428] Wort-Parameter lesen

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	-	-
E2	1345	-	-
E3	1346	b	Lesezugriff freigeben
E4	1347	-	-

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	%	Parameterwert [%]
A2	1351	%	invertierter Ausgang = -A1
P1	1348	i	Parameternummer
P2	1349	i	Datensatz (0 ... 4)/Index

FT-Anweisung **1343** = „428 - Wort-Parameter lesen“

Beschreibung:
Die Funktion liest den Wert des Parameters der in 1348 „Parameternummer“ und 1349 „Datensatz/Index“ eingestellt ist. Der Wert wird in einen Prozentwert umgerechnet. Über den Eingang E3 wird der Lesezugriff freigegeben.

E3 = 0: Kein Lesezugriff.
E3 = 1: Parameterwert wird gelesen. Die Anweisung wird so lange ausgeführt bis der Wert gelesen ist.

5.8 Begrenzer

5.8.1 [440] Begrenzer (Const.)

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	%	Eingangswert 1
E2	1345	-	-
E3	1346	-	-
E4	1347	b	Master Reset

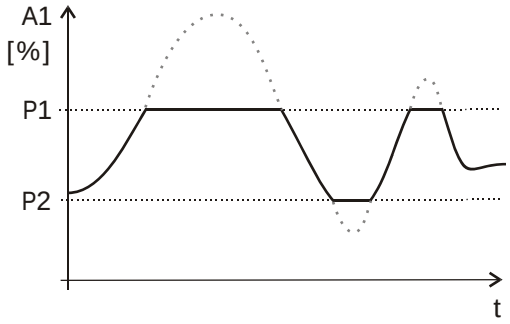
	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	%	$A1 = E1_{P2}^{P1}$
A2	1351	%	invertierter Ausgang = -A1
P1	1348	%	obere Grenze
P2	1349	%	untere Grenze

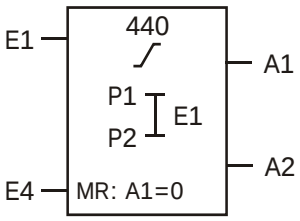
FT-Anweisung **1343** = „440 - Begrenzer (Const.)“

Beschreibung:
Der Eingangswert an E1 wird nach oben auf P1 und nach unten auf P2 begrenzt und ausgegeben.
$A1 = E1_{P2}^{P1}$

Solange der Zustand TRUE an E4 (Master Reset) anliegt, ist der Ausgangswert A1 gleich 0.

Hinweis:
P2 kann nur als positiver Wert eingegeben werden.





5.8.2 [441] Begrenzer (Variable)

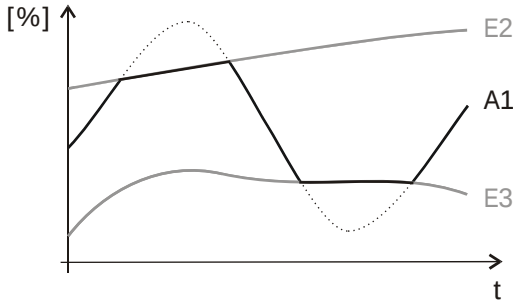
	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	%	Eingangswert 1
E2	1345	%	obere Grenze
E3	1346	%	untere Grenze
E4	1347	b	Master Reset

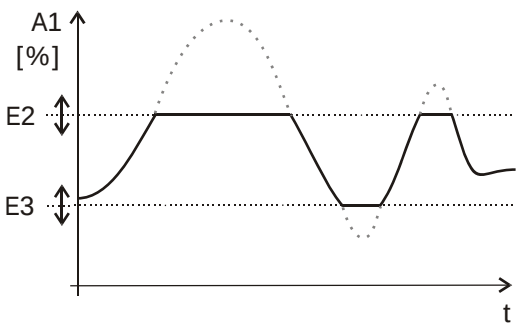
	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	%	$A1 = E1^{E2\updownarrow}_{E3\updownarrow}$
A2	1351	%	invertierter Ausgang = -A1
P1	1348	-	-
P2	1349	-	-

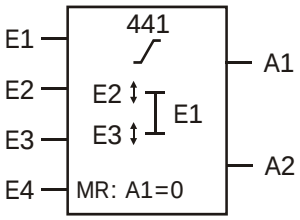
FT-Anweisung **1343** = „441 - Begrenzer (Variable)“

Beschreibung:
Der Eingangswert an E1 wird nach oben auf E2 und nach unten auf E3 begrenzt und ausgegeben.
$A1 = E1^{E2\updownarrow}_{E3\updownarrow}$

Solange der Zustand TRUE an E4 (Master Reset) anliegt, ist der Ausgangswert A1 gleich 0.







5.9 Zähler

5.9.1 [450] Up/Down-Counter mit analogem Ausgang

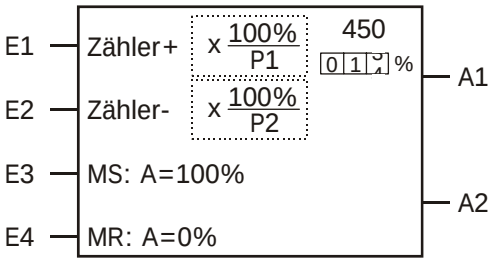
	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	b	Zähler aufwärts
E2	1345	b	Zähler abwärts
E3	1346	b	Master Set
E4	1347	b	Master Reset

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	%	A1= Zähler E1 - Zähler E2
A2	1351	%	invertierter Ausgang = -A1
P1	1348	i	Schritte aufwärts für 100,00%
P2	1349	i	Schritte abwärts für 100,00%

FT-Anweisung **1343** = „450 - Up/Down-Counter mit analogem Ausgang“

Beschreibung:

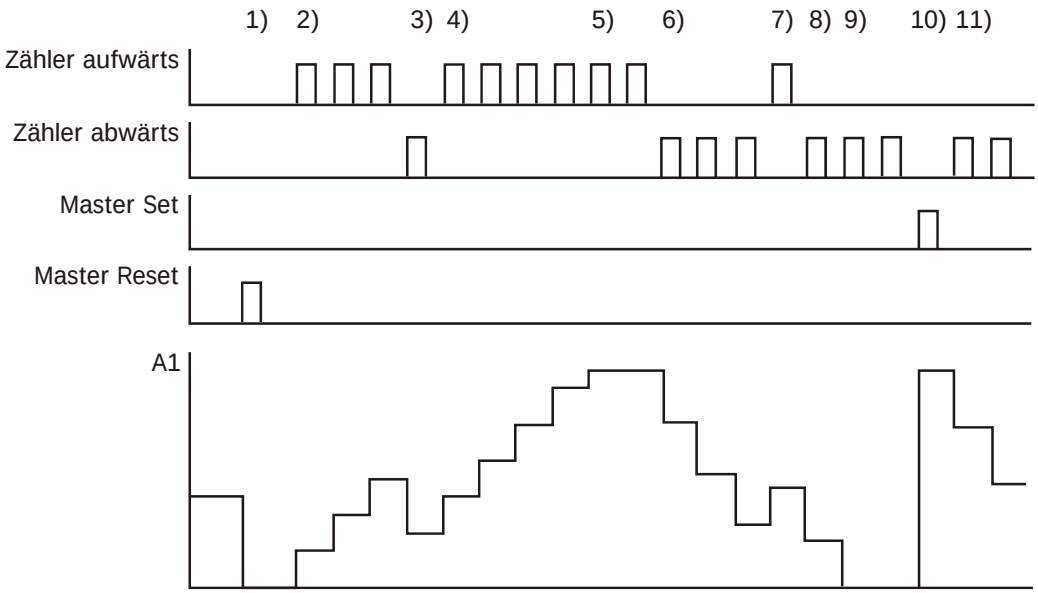
- Jede positive Flanke an E1 erhöht den Ausgangswert A1 um 100,00%/P1.
- Jede positive Flanke an E2 verringert den Ausgangswert um 100,00%/P2.
- Der Ausgangswert wird auf den Bereich 0,00% ... 100,00% begrenzt.
- Master Set (E3) setzt den Ausgang auf 100,00%. Dieser Eingang hat Vorrang vor Flanken an E1 oder E2.
- Master Reset (E4) setzt den Ausgang auf 0,00%. Dieser Eingang hat Vorrang vor Flanken an E1, E2 und Master Set E3.



Anwendungsmöglichkeiten:

- Sollwertvorgabe mit zwei Tastern. Pro Betätigung einer der beiden Taster wird der Sollwert um einen einstellbaren Betrag angehoben oder gesenkt.
- Zählen von (Fehler-) Ereignissen. Bei jedem Ereignis wird der Zähler hochgezählt. Der Zähler kann andere Funktionen auslösen, z.B. melden, wenn Fehler zu häufig auftreten.

Beispiel: P1 = 6, P2 = 4



1) Master-Reset setzt Ausgang A1 auf Null.
2) Drei Zählimpulse aufwärts (je 100,00%/P1 = 100,00%/6 = 16,67%)
3) Ein Zählimpuls abwärts. (100,00%/P2 = 100,00%/4 = 25%)
4) Vier Zählimpulse aufwärts (je 100,00%/P1 = 100,00%/6 = 16,67%)
5) Zwei Zählimpulse aufwärts, Begrenzung auf 100,00%
6) Drei Zählimpulse abwärts. (je 100,00%/P2 = 100,00%/4 = 25%)
7) Ein Zählimpuls aufwärts (100,00%/P1 = 100,00%/6 = 16,67%)
8) Ein Zählimpuls abwärts. (100,00%/P2 = 100,00%/4 = 25%)
9) Zwei Zählimpulse abwärts, Begrenzung auf Null.
10) Master-Set setzt Ausgang A1 auf 100,00%
11) Zwei Zählimpulse abwärts. (je 100,00%/P2 = 100,00%/4 = 25%)

Hinweis:
P1 und P2 sind intern auf 100,00% begrenzt. Wird ein größerer Wert eingegeben, wird dieser durch 100,00% ersetzt.

5.9.2 [451] Stoppuhr mit analogem Ausgang

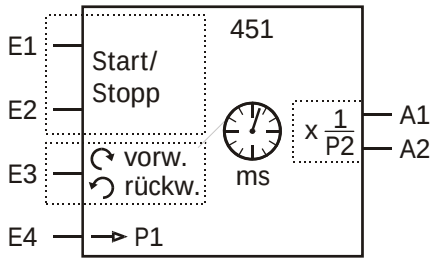
	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	b	Freigabe
E2	1345	b	Freigabe, invertiert
E3	1346	b	Zählrichtung
E4	1347	b	Rücksetzen

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	%	(Zählwert in ms)/P2
A2	1351	%	invertierter Ausgang = -A1
P1	1348	%	Startwert
P2	1349	i	Divisor

FT-Anweisung **1343** = „451 - Stoppuhr mit analogem Ausgang“

Beschreibung:

- Die Stoppuhr läuft, wenn E1 = TRUE und E2 = FALSE ist. In allen anderen Fällen bleibt die Stoppuhr stehen.
- Eingang 3 bestimmt die Laufrichtung.
  E3 = TRUE: Stoppuhr läuft vorwärts,
  E3 = FALSE: Stoppuhr läuft rückwärts.
- Eine positive Flanke an E4 setzt die Stoppuhr (den Ausgang A1) auf den Startwert P1.
  Ab der folgenden negativen Flanke läuft die Stoppuhr (wenn E1 = TRUE und E2 = FALSE ist).
- P2 bestimmt den Divisor, mit dem der interne Wert in den Ausgangswert umgerechnet wird.
- Der Ausgangswert wird auf den Bereich 0,00% ... 327,67% begrenzt.



E1	E2	E3	E4	Funktion
1	0	1	x	Stoppuhr läuft vorwärts
1	0	0	x	Stoppuhr läuft rückwärts
1	0	x	0→1	Rücksetzen auf Startwert P1
1	0	x	1→0	Start nach Rücksetzen

Beispiele:
Wenn E1 (Freigabe) = TRUE, E2 (Freigabe, invertiert) = FALSE, E3 (Zählrichtung) = TRUE, E4 (Rücksetzen) = FALSE ist, wird der interne Zähler (long) jede Millisekunde um Eins erhöht. Um den Ausgangswert zu berechnen, wird dieser Wert durch P2 geteilt.

P2 = 1000: A1 wird jede Sekunde um 0,01% erhöht.

1) P2 = 1, Zeit: eine Sekunde (1000 ms).

Ausgangswert: $A1 = \frac{t}{P2} = \frac{1\,s}{P2} = \frac{1000\,ms}{1 \times 100\,\frac{ms}{\%}} = 10\%$

Der Ausgang erreicht nach einer Sekunde den Wert 10%.

2) P2 = 1000, Zeit: eine Stunde (3600 s).

Ausgangswert: $A1 = \frac{t}{P2} = \frac{3600\,s}{P2} = \frac{3\,600\,000\,ms}{1000 \times 100\,\frac{ms}{\%}} = 36\%$

A1 wird jede Sekunde um 0,01% erhöht.
Der Ausgang erreicht nach einer Stunde den Wert 36%.

5.10 Positionierfunktionen

Die Positionierung kann direkt aus der Funktionentabelle gesteuert werden. Über die Steuer-Betriebsart der Positionierung kann die Steuerung an die Funktionentabelle übergeben werden. Die Positionierung kann in den Einstellungen für den Parameter *Konfiguration* **30** = „x40“ gesteuert werden. In diesen Konfigurationen muss der Parameter *Betriebsart* **1221** auf „1000 - Steuerung via Funktionentabelle“ eingestellt werden, um die Positionierung über die Funktionentabelle zu steuern.

Ausgang A2|A1 (High-word|Low-word) gibt die Istposition aus. In der Betriebsart 507 - „Zustand prüfen“ zeigt der Ausgang an, ob ein Fahrsatz läuft.

Hinweis:
Das Anwendungshandbuch „Positionierung“ beschreibt die Positionierfunktionen in den Konfigurationen x40.

5.10.1 [501] Starte Fahrsatz als Einzelfahrauftrag

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	Pos	Zielposition Offset
E2	1345	%	-
E3	1346	b	Freigabe
E4	1347	b	Warte bis Positionierung abgeschlossen

	Par#	Typ	Funktion	
A1	1350	Pos	Istposition	Low-word
A2	1351	Pos		High-word
P1	1348	i	Nummer des Fahrsatzes (Index Fahrsatztabelle)	
P2	1349	-	-	

FT-Anweisung **1343** = „501 - Starte Fahrsatz als Einzelfahrauftrag“

Beschreibung:
Der mit P1 angewählte Fahrsatz wird gestartet. Wiederholungen und Folgefahrsätze werden nicht ausgeführt. Wenn aktuell noch ein Fahrsatz läuft, wird dieser abgebrochen.

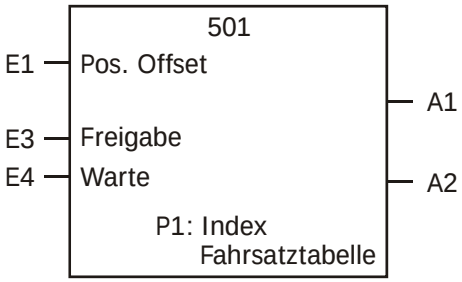
Der am Eingang E1 eingestellte Positionswert (Zielposition Offset) wird zum Wert der im Fahrsatz eingestellten Zielposition addiert.

			Konfiguration **30** = x40
	Funktionentabelle		Fahrsatztabelle
	FT-Parameter 1 **1348**	=	Index
Zielposition =	*FT-Eingang 1* **1344**	+	*Zielposition Entfernung* **1202**

Der Eingang E1 kann mit Positionswerten (long) verknüpft werden.

Die Funktion wird nur ausgeführt, wenn der Eingang E3 (Freigabe) gesetzt ist.

Ist der Eingang E4 (Warte) gesetzt, werden weitere Anweisungen erst abgearbeitet, wenn die Zielposition erreicht ist. Der Vorgang kann nicht durch andere Anweisungen oder durch Rücksetzen von E3 beendet werden.



E3	E4	Funktion
1	0	Fahrsatz P1 starten. Eine Unterbrechung ist durch eine andere Anweisung möglich. Die Zielposition kann durch andere Anweisungen geändert werden, auch wenn die Zielposition noch nicht erreicht wurde. Der Fahrsatz wird neu gestartet.
1	1	Fahrsatz P1 starten und warten bis Positionierung abgeschlossen.
0	0	Die Zielposition wird nicht geändert.
0	1	Die Zielposition kann durch andere Anweisungen geändert werden, wenn keine Positionierung aktiv ist.

5.10.2 [502] Starte Fahrsatz im Automatikmodus

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	Pos	Zielposition Offset
E2	1345	%	-
E3	1346	b	Freigabe
E4	1347	b	Warte bis Positionierung abgeschlossen

	Par#	Typ	Funktion	
A1	1350	Pos	Istposition	Low-word
A2	1351	Pos		High-word
P1	1348	i	Nummer des Fahrsatzes (Index Fahrsatztabelle)	
P2	1349	-	-	

FT-Anweisung **1343** = „502 - Starte Fahrsatz im Automatikmodus“

Beschreibung:
Der mit P1 angewählte Fahrsatz wird gestartet. Wiederholungen und Folgefahrsätze werden ausgeführt. Wenn aktuell noch ein Fahrsatz läuft, wird dieser abgebrochen.

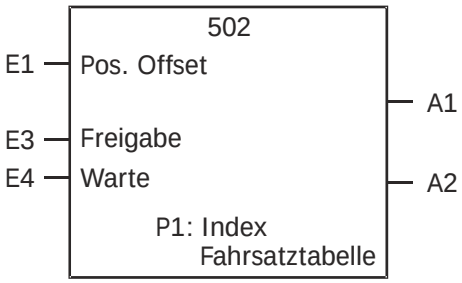
Der am Eingang E1 eingestellte Positionswert (Zielposition Offset) wird zum Wert der im Fahrsatz eingestellten Zielposition addiert.

			Konfiguration **30** = x40
	Funktionentabelle		Fahrsatztabelle
	FT-Parameter 1 **1348**	=	Index
Zielposition =	*FT-Eingang 1* **1344**	+	*Zielposition Entfernung* **1202**

Der Eingang E1 kann mit Positionswerten (long) verknüpft werden.

Die Funktion wird nur ausgeführt, wenn der Eingang E3 (Freigabe) gesetzt ist.

Ist der Eingang E4 (Warte) gesetzt, werden weitere Anweisungen erst abgearbeitet, wenn die Zielposition erreicht ist. Der Vorgang kann nicht durch andere Anweisungen oder durch Rücksetzen von E3 beendet werden.



E3	E4	Funktion
1	0	Fahrsatz P1 mit Wiederholungen und Folgefahrsätzen starten. Eine Unterbrechung ist durch eine andere Anweisung möglich. Die Zielposition kann durch andere Anweisungen geändert werden, auch wenn die Zielposition noch nicht erreicht wurde. Der Fahrsatz wird neu gestartet.
1	1	Fahrsatz P1 mit Wiederholungen und Folgefahrsätzen starten und warten bis Positionierung abgeschlossen.
0	0	Die Zielposition wird nicht geändert.
0	1	Die Zielposition kann durch andere Anweisungen geändert werden, wenn keine Positionierung aktiv ist.

5.10.3 [503] Fahrsatz unterbrechen

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	-	-
E2	1345	-	-
E3	1346	b	Freigabe
E4	1347	b	Warte bis Antrieb steht

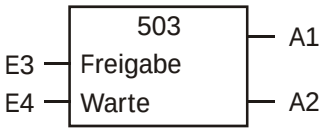
	Par#	Typ	Funktion	
A1	1350	Pos	Istposition	Low-word
A2	1351	Pos		High-word
P1	1348	-	-	
P2	1349	-	-	

FT-Anweisung **1343** = „503 - Fahrsatz unterbrechen“

Beschreibung:
Der aktuelle Fahrsatz wird unterbrochen, wenn die Freigabe am Eingang E3 gesetzt ist. Der Antrieb stoppt. Wird die Freigabe an E3 zurückgesetzt, wird der unterbrochene Fahrsatz fortgesetzt und Wiederholungen und Folgefahrsätze ausgeführt.

Ist der Eingang E4 (Warte) gesetzt, wird mit der Bearbeitung von weiteren Anweisungen gewartet, bis der Antrieb steht. Der Vorgang kann nicht durch andere Anweisungen oder durch Rücksetzen von E3 beendet werden.

Die Anweisung wird nur ausgeführt, wenn der Eingang E3 (Freigabe) gesetzt ist.



E3	E4	Funktion
1	0	Fahrsatz unterbrechen und Antrieb stoppen
1	1	Warten bis Antrieb steht
1→0	0	Fahrsatz fortsetzen

5.10.4 [504] Fahrsatz fortsetzen

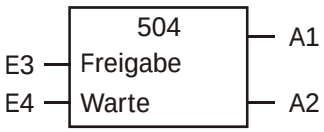
	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	-	-
E2	1345	-	-
E3	1346	b	Freigabe
E4	1347	b	Warte bis Fahrsatz beendet ist

	Par#	Typ	Funktion	
A1	1350	Pos	Istposition	Low-word
A2	1351	Pos		High-word
P1	1348	-	-	
P2	1349	-	-	

FT-Anweisung **1343** = „504 - Fahrsatz fortsetzen“

Beschreibung:
Ein unterbrochener Fahrsatz wird fortgesetzt.
Die Funktion wird nur ausgeführt, wenn der Eingang E3 (Freigabe) gesetzt ist.

Ist der Eingang E4 (Warte) gesetzt, wird mit der Bearbeitung von weiteren Anweisungen gewartet, bis der Fahrsatz (ggf. mit Wiederholungen) oder ein automatischer Ablauf von Fahrsätzen beendet ist. Der Vorgang kann nicht durch andere Anweisungen oder durch Rücksetzen von E3 beendet werden.



E3	E4	Funktion
1	0	Unterbrochenen Fahrsatz fortsetzen
1	1	Warten bis Ende des Fahrsatzes oder des automatischen Ablaufs

5.10.5 [505] Fahrsatz wiederaufnehmen

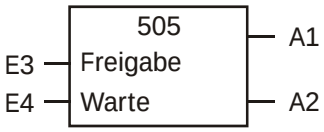
	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	-	-
E2	1345	-	-
E3	1346	b	Freigabe
E4	1347	b	Warte bis Fahrsatz beendet ist

	Par#	Typ	Funktion	
A1	1350	Pos	Istposition	Low-word
A2	1351	Pos		High-word
P1	1348	-	-	
P2	1349	-	-	

FT-Anweisung **1343** = „505 - Fahrsatz wiederaufnehmen“

Beschreibung:
Ein durch Fehlerabschaltung oder Netz-Aus unterbrochener Fahrsatz wird fortgesetzt.
Die Funktion wird nur ausgeführt, wenn der Eingang E3 (Freigabe) gesetzt ist.

Ist der Eingang E4 (Warte) gesetzt, wird mit der Bearbeitung von weiteren Anweisungen gewartet, bis der Fahrsatz (ggf. mit Wiederholungen) oder ein automatischer Ablauf von Fahrsätzen beendet ist. Der Vorgang kann nicht durch andere Anweisungen oder durch Rücksetzen von E3 beendet werden.



E3	E4	Funktion
1	0	Fahrsatz wiederaufnehmen
1	1	Warten bis Ende des Fahrsatzes oder des automatischen Ablaufs

5.10.6 [506] Start Referenzfahrt

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	-	-
E2	1345	-	-
E3	1346	b	Freigabe
E4	1347	b	Warte bis Referenzposition erreicht

	Par#	Typ	Funktion	
A1	1350	Pos	Istposition	Low-word
A2	1351	Pos		High-word
P1	1348	i	Referenzfahrt-Typ	
P2	1349	-	-	

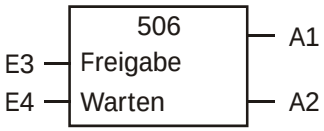
FT-Anweisung **1343** = „506 - Start Referenzfahrt“

Beschreibung:
Die in P1 angegebene Referenzfahrt wird gestartet. Ein laufender Fahrsatz wird abgebrochen.

Funktionentabelle		*Konfiguration* **30** = x40
FT-Parameter 1 **1348**	=	Fahrsatztabelle *Referenzfahrt-Typ* **1130**

Die Funktion wird nur ausgeführt, wenn der Eingang E3 (Freigabe) gesetzt ist.

Ist der Eingang E4 (Warte) gesetzt, wird mit der Bearbeitung von weiteren Anweisungen gewartet, bis die Referenzposition erreicht ist. Der Vorgang kann nicht durch andere Anweisungen oder durch Rücksetzen von E3 beendet werden.



E3	E4	Funktion
1	0	Referenzfahrt P1 starten
1	1	Warten bis Referenzposition erreicht

5.10.7 [507] Zustand prüfen

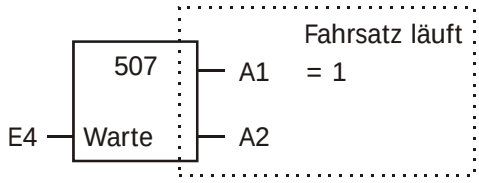
	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	-	-
E2	1345	-	-
E3	1346	-	-
E4	1347	b	Warte bis Fahrsatz beendet ist

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	b	TRUE, wenn Fahrsatz läuft
A2	1351	b	FALSE, wenn Fahrsatz läuft
P1	1348	-	-
P2	1349	-	-

FT-Anweisung **1343** = „507 - Zustand prüfen“

Beschreibung:
Die Funktion setzt den Ausgang A1 auf TRUE, wenn ein Fahrsatz läuft.

Ist der Eingang E4 (Warte) gesetzt, wird mit der Bearbeitung von weiteren Anweisungen gewartet, bis der Fahrsatz (ggf. mit Wiederholungen) oder ein automatischer Ablauf von Fahrsätzen beendet ist. Der Vorgang kann nicht durch andere Anweisungen oder durch Rücksetzen von E3 beendet werden.



Fahrsatz läuft	E4	A1=
ja	0	1
nein	x	0
ja	1	Warten

5.11 Bit-Funktionen für analoge Eingangswerte

Jedes einzelne Bit des Eingangs 1 wird mit den entsprechenden Bits des Eingangs 2 und des Parameters 1 (falls für die gewählte Funktion vorhanden) verknüpft. Das Ergebnis wird in dem entsprechenden Bit des Ausgangswerts gespeichert.
Beispielsweise ist das Bit 3 des Ausgangswerts abhängig vom

- Bit 3 des Eingangswerts 1 und
- Bit 3 des Eingangswerts 2 und
- Bit 3 des Parameters 1.

Der Parameter 2 gibt an, ob der Eingangswert E1 mit dem Eingangswert E2 oder dem Parameter P1 verknüpft werden soll:

- P2 = 1: Verknüpfung von Eingangswert E1 mit Eingangswert E2
- P2 = 2: Verknüpfung von Eingangswert E1 mit Parameter P1
- P2 = 3: Verknüpfung von Eingangswert E1 mit Eingangswert E2 und Parameter P1

Master Set setzt alle Bits des Ausgangswerts (Ausgang = 0xFFFF).
Master Reset löscht alle Bits des Ausgangswerts (Ausgang = 0x0000).

Am Ausgang A2 wird der bitweise invertierte Wert A1 ausgegeben.
Beispiel: A1 = 0xFF00 → A2 = 0x00FF.

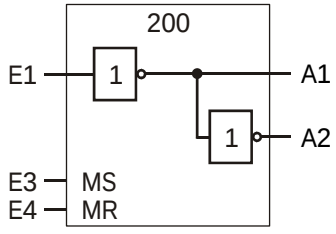
5.11.1 [200] Bit NOT-Verknüpfung

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	%	Eingangswert 1
E2	1345	-	-
E3	1346	b	Master Set
E4	1347	b	Master Reset

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	%	$\overline{E1}$ (E1 bitweise invertiert)
A2	1351	%	invertierter Ausgang (=E1)
P1	1348	-	-
P2	1349	-	-

FT-Anweisung **1343** = „200 - Bit-NOT-Verknüpfung“

Beschreibung:
Am Ausgang 1 A1 wird der bitweise invertierte Wert des Eingangs E1 ausgegeben (A1 = $\overline{E1}$).



Beispiel: E1 = 0xF00F → A1 = 0x0FF0, A2 = 0xF00F

Master Set setzt alle Bits des Ausgangswerts (Ausgang = 0xFFFF).
Master Reset löscht alle Bits des Ausgangswerts (Ausgang = 0x0000).

Hinweis:
Da der Ausgang A2 den bitweise invertierten Wert des Ausgangs A1 ausgibt, ist A2 = E1.

5.11.2 [201] Bit AND/NAND-Verknüpfung

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	%	Eingangswert 1
E2	1345	%	Eingangswert 2
E3	1346	b	Master Set
E4	1347	b	Master Reset

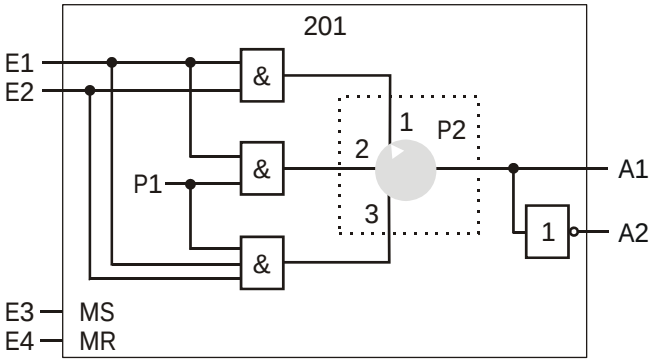
	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	%	A1=AND (E1 E2); wenn P2=1, A1=AND (E1 P1), wenn P2=2, A1=AND (E1 E2 P1), wenn P2=3
A2	1351	%	invertierter Ausgang (NAND)
P1	1348	%	Maske
P2	1349	i	Betriebsart (1, 2 oder 3)

FT-Anweisung **1343** = „201 - Bit AND/NAND-Verknüpfung“

Beschreibung:
Der Eingangswert an E1 wird UND-verknüpft. Über P2 kann ausgewählt werden:

- P2 = 1: E1 und E2 werden UND-verknüpft.
- P2 = 2: E1 und P1 werden UND-verknüpft.
- P2 = 3: E1, E2 und P1 werden UND-verknüpft.

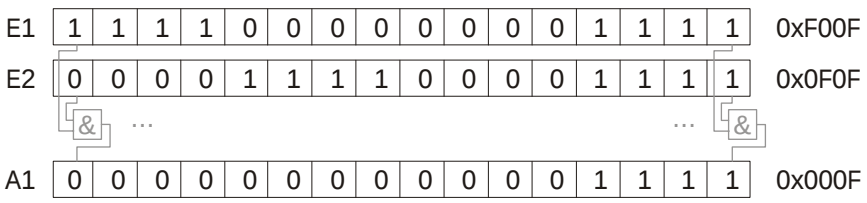
Master Set setzt alle Bits des Ausgangswerts (Ausgang = 0xFFFF).
Master Reset löscht alle Bits des Ausgangswerts (Ausgang = 0x0000).



Beispiele:

P2	E1	E2	P1	A1	A2
1) AND (E1 E2)	0xF00F	0x0F0F	-	0x000F	0xFFF0
2) AND (E1 P1)	0xF00F	-	0x00FF	0x000F	0xFFF0
3) AND (E1 E2 P1)	0xF00F	0x0F0F	0x00FF	0x000F	0xFFF0

Zu Beispiel 1):



5.11.3 [202] Bit OR/NOR-Verknüpfung

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	%	Eingangswert 1
E2	1345	%	Eingangswert 2
E3	1346	b	Master Set
E4	1347	b	Master Reset

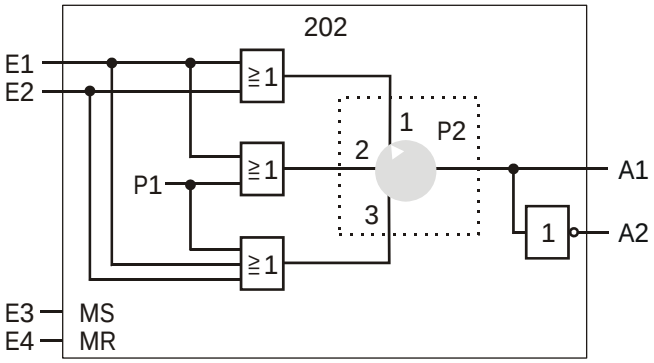
	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	%	A1=OR (E1 E2); wenn P2=1, A1=OR (E1 P1), wenn P2=2, A1=OR (E1 E2 P1), wenn P2=3
A2	1351	%	invertierter Ausgang (NOR)
P1	1348	%	Maske
P2	1349	i	Betriebsart (1, 2 oder 3)

FT-Anweisung **1343** = „202 - Bit OR/NOR-Verknüpfung“

Beschreibung:
Der Eingangswert an E1 wird ODER-verknüpft. Über P2 kann ausgewählt werden:

- P2 = 1: E1, E2 werden ODER-verknüpft.
- P2 = 2: E1, P1 werden ODER-verknüpft.
- P2 = 3: E1, E2, P1 werden ODER-verknüpft.

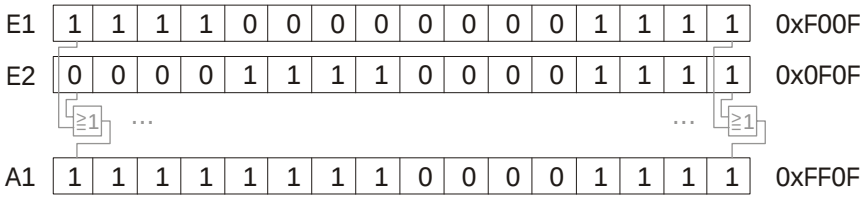
Master Set setzt alle Bits des Ausgangswerts (Ausgang = 0xFFFF).
Master Reset löscht alle Bits des Ausgangswerts (Ausgang = 0x0000).



Beispiele:

P2	E1	E2	P1	A1	A2
1) OR (E1 E2)	0xF00F	0x0F0F	-	0xFF0F	0x00F0
2) OR (E1 P1)	0xF00F	-	0x00FF	0xF0FF	0x0F00
3) OR (E1 E2 P1)	0xF00F	0x0F0F	0x00FF	0xFFFF	0x0000

Zu Beispiel 1):



5.11.4 [203] Bit XOR/XNOR-Verknüpfung

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	%	Eingangswert 1
E2	1345	%	Eingangswert 2
E3	1346	b	Master Set
E4	1347	b	Master Reset

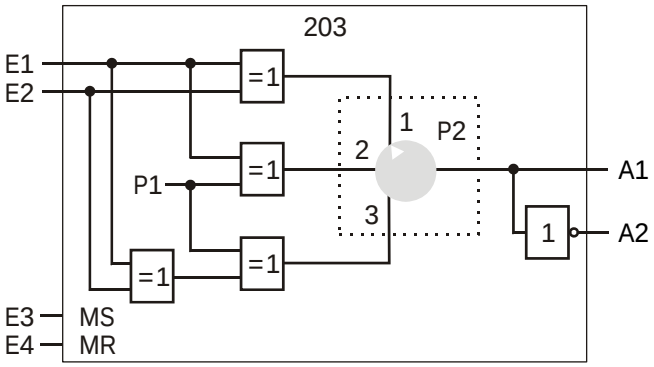
	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	%	A1=XOR (E1 E2); wenn P2=1, A1=XOR (E1 P1), wenn P2=2, A1=XOR {XOR (E1 E2) P1}, wenn P2=3
A2	1351	%	invertierter Ausgang (XNOR)
P1	1348	%	Maske
P2	1349	i	Betriebsart (1, 2 oder 3)

FT-Anweisung **1343** = „203 - Bit XOR/XNOR-Verknüpfung“

Beschreibung:
Der Eingangswert an E1 wird Exklusiv-ODER-verknüpft. Über P2 kann ausgewählt werden:

- P2 = 1: E1, E2 werden Exklusiv-ODER-verknüpft.
- P2 = 2: E1, P1 werden Exklusiv-ODER-verknüpft.
- P2 = 3: E1, E2, P1 werden Exklusiv-ODER-verknüpft.

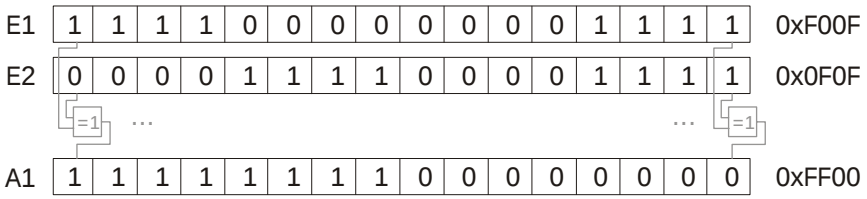
Master Set setzt alle Bits des Ausgangswerts (Ausgang = 0xFFFF).
Master Reset löscht alle Bits des Ausgangswerts (Ausgang = 0x0000).



Beispiele:

P2	E1	E2	P1	A1	A2
1) XOR (E1 E2)	0xF00F	0x0F0F	-	0xFF00	0x00FF
2) XOR (E1 P1)	0xF00F	-	0x00FF	0xF0F0	0x0F0F
3) XOR {XOR (E1 E2) P1}	0xF00F	0x0F0F	0x00FF	0xFFFF	0x0000

Zu Beispiel 1):



5.11.5 [210] Bit Shift rechts

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	%	Eingangswert 1
E2	1345	-	-
E3	1346	b	Master Set
E4	1347	b	Master Reset

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	%	E1 um P2 bitweise verschoben
A2	1351	%	invertierter Ausgang
P1	1348	-	-
P2	1349	i	Anzahl der Verschiebungen

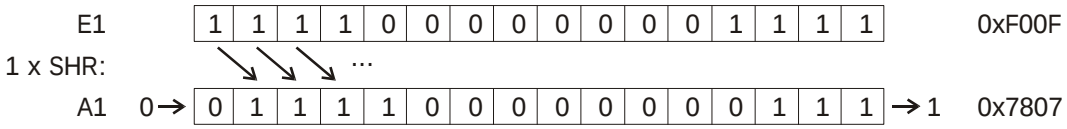
FT-Anweisung **1343** = „210 - Bit Shift rechts“

Beschreibung:
Der Eingangswert an E1 wird um die Anzahl der Verschiebungen (P2) bitweise nach rechts geschoben. Links wird mit Nullen aufgefüllt.

Master Set setzt alle Bits des Ausgangswerts (Ausgang = 0xFFFF).
Master Reset löscht alle Bits des Ausgangswerts (Ausgang = 0x0000).

Beispiel	P2	E1	A1	A2
1)	1: Eine Verschiebung	0xF00F	0x7807	0x87F8
2)	4: Vier Verschiebungen	0x00FF	0x000F	0xFFF0
3)	8: Acht Verschiebungen	0xFF00	0x00FF	0xFF00

Zu Beispiel 1):



5.11.6 [211] Bit arithmetischer Shift rechts

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	%	Eingangswert 1
E2	1345	-	-
E3	1346	b	Master Set
E4	1347	b	Master Reset

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	%	E1 um P2 bitweise verschoben, Vorzeichenbit bleibt stehen
A2	1351	%	invertierter Ausgang
P1	1348	-	-
P2	1349	i	Anzahl der Verschiebungen

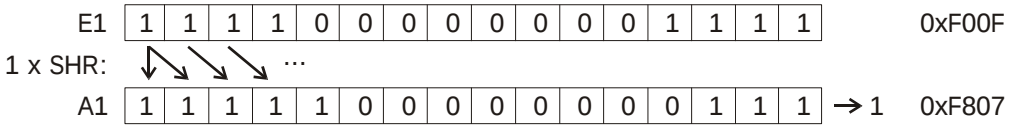
FT-Anweisung **1343** = „211 - Bit arithmetischer Shift rechts“

Beschreibung:
Der Eingangswert an E1 wird um die Anzahl der Verschiebungen (P2) bitweise nach rechts geschoben. Das höchstwertige Bit (Vorzeichenbit) bleibt stehen.

Master Set setzt alle Bits des Ausgangswerts (Ausgang = 0xFFFF).
Master Reset löscht alle Bits des Ausgangswerts (Ausgang = 0x0000).

Beispiel	P2	E1	A1	A2
1)	1: Eine Verschiebung	0xF00F	0xF807	0x07F8
2)	4: Vier Verschiebungen	0x00FF	0x000F	0xFFF0
3)	8: Acht Verschiebungen	0xFF00	0xFFFF	0x0000

Zu Beispiel 1):



5.11.7 [212] Bit Shift links

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	%	Eingangswert 1
E2	1345	-	-
E3	1346	b	Master Set
E4	1347	b	Master Reset

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	%	E1 um P2 bitweise verschoben
A2	1351	%	invertierter Ausgang
P1	1348	-	-
P2	1349	i	Anzahl der Verschiebungen

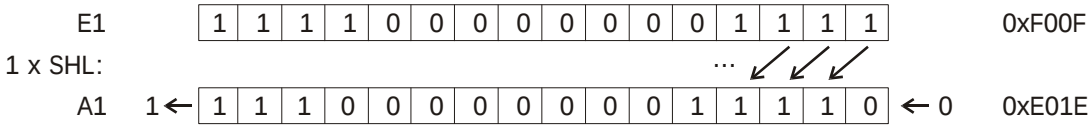
FT-Anweisung **1343** = „212 - Bit Shift links“

Beschreibung:
Der Eingangswert an E1 wird um die Anzahl der Verschiebungen (P2) bitweise nach links geschoben. Rechts wird mit Nullen aufgefüllt.

Master Set setzt alle Bits des Ausgangswerts (Ausgang = 0xFFFF).
Master Reset löscht alle Bits des Ausgangswerts (Ausgang = 0x0000).

Beispiel	P2	E1	A1	A2
1)	1: Eine Verschiebung	0xF00F	0xE01E	0x1FE1
2)	4: Vier Verschiebungen	0x00FF	0x0FF0	0xF00F
3)	8: Acht Verschiebungen	0xFF00	0x0000	0xFFFF

Zu Beispiel 1):



5.11.8 [213] Bit Rollen rechts

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	%	Eingangswert 1
E2	1345	-	-
E3	1346	b	Master Set
E4	1347	b	Master Reset

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	%	E1 um P2 bitweise verschoben, mit wiedereingefügten Bits
A2	1351	%	invertierter Ausgang
P1	1348	-	-
P2	1349	i	Anzahl der Verschiebungen

FT-Anweisung **1343** = „213 - Bit Rollen rechts“

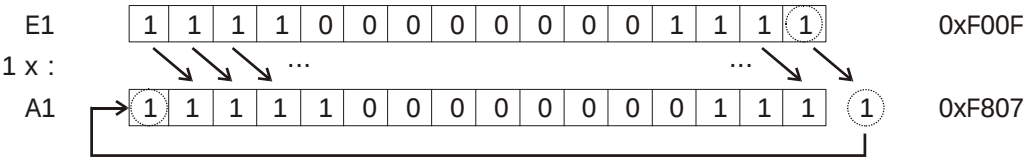
Beschreibung:
Der Eingangswert an E1 wird um die Anzahl der Verschiebungen (P2) bitweise nach rechts geschoben. Links werden die Bits eingefügt, die rechts herausgeschoben wurden.

Master Set setzt alle Bits des Ausgangswerts (Ausgang = 0xFFFF).
Master Reset löscht alle Bits des Ausgangswerts (Ausgang = 0x0000).

Hinweis:
Ein Rollen um 8 Bit tauscht das höchstwertige und das niederwertige Byte.
Ein Rollen um 15 Bit nach rechts entspricht einem Rollen um ein Bit nach links.
Nach einem Rollen um 16 Bit ist der Ausgangswert an A1 gleich dem Eingangswert an E1.

Beispiel	P2	E1	A1	A2
1)	1: Eine Verschiebung	0xF00F	0xF807	0x07F8
2)	4: Vier Verschiebungen	0x00FF	0xF00F	0x0FF0
3)	8: Acht Verschiebungen	0xFF00	0x00FF	0xFF00

Zu Beispiel 1):



5.11.9 [220] Ein Bit ausgeben

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	%	Eingangswert 1
E2	1345	-	-
E3	1346	b	Master Set
E4	1347	b	Master Reset

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	b	Ein Bit von E1, ausgewählt über P1
A2	1351	b	invertierter Ausgang
P1	1348	i	Nummer des Bits (0 ... 15)
P2	1349	-	-

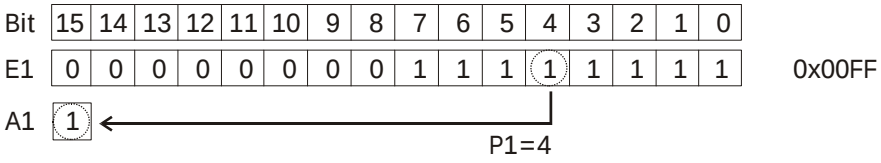
FT-Anweisung **1343** = „220 - Ein Bit ausgeben“

Beschreibung:
Ein ausgewähltes Bit des Eingangswertes 1 wird am Ausgang 1 ausgegeben. Das Bit wird über P1 ausgewählt.
P1=0: Das niederwertigste Bit (LSB) wird ausgewählt,
P1=15: Das höchstwertige Bit (MSB) wird ausgewählt.

Master Set setzt alle Bits des Ausgangswerts (Ausgang = 0xFFFF).
Master Reset löscht alle Bits des Ausgangswerts (Ausgang = 0x0000).

Beispiel	P1	E1	A1	A2
1)	1: Bit 1	0xF00F	1	0
2)	4: Bit 4	0x00FF	1	0
3)	4: Bit 4	0xFF00	0	1

Zu Beispiel 2):



5.11.10 [221] Vier Bits zu einem Wort vereinigen

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	b	Eingangswert 1
E2	1345	b	Eingangswert 2
E3	1346	b	Eingangswert 3
E4	1347	b	Eingangswert 4

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	%	E1, E1, E3, E4 vereinigt zu Wort
A2	1351	%	invertierter Ausgang
P1	1348	i	Nummer des 1. Bits (0 ... 15)
P2	1349	-	-

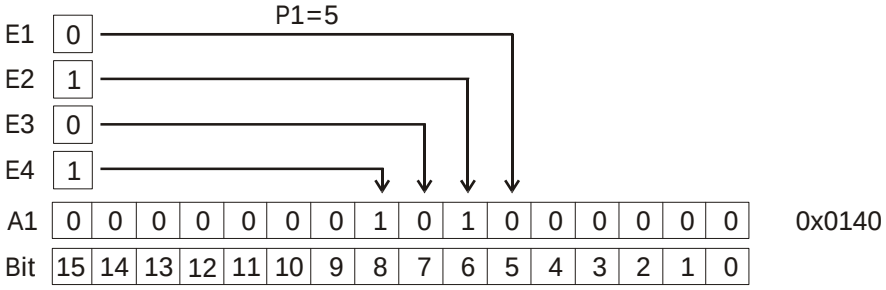
FT-Anweisung **1343** = „221 - Vier Bits zu einem Wort vereinigen“

Beschreibung:
Der Zustand des Eingangs E1 wird in das über P1 angegebene Bit des Ausgangs A1 kopiert, der Zustand des Eingangs E2 in das nächste Bit usw. Alle anderen Bits des Ausgangswerts sind Null. Ist P1 > 12, gehen Bits verloren.

Master Set setzt alle Bits des Ausgangswerts (Ausgang = 0xFFFF).
Master Reset löscht alle Bits des Ausgangswerts (Ausgang = 0x0000).

Beispiel	P1	Kopieren	E4	E3	E2	E1	A1	A2
1)	0	E1 nach Bit 0 von A1, E2 nach Bit 1 von A1, E3 nach Bit 2 von A1, E4 nach Bit 3 von A1	1	0	1	0	0x000A	0xFFF5
2)	5	E1 nach Bit 5 von A1, E2 nach Bit 6 von A1, E3 nach Bit 7 von A1, E4 nach Bit 8 von A1	1	0	1	0	0x0140	0xFEBF
3)	14 (P1>12)	E1 nach Bit 14 von A1, E2 nach Bit 15 von A1, E3 nicht kopiert, E4 nicht kopiert	1	0	1	0	0x4000	0xBFFF

Zu Beispiel 2):



5.11.11 [222] Zwei Bits zu einem Wort hinzufügen

	Par#	Typ	Funktion
E1	1344	%	Eingang Wort 1
E2	1345	b	Eingang Bit 1
E3	1346	b	Eingang Bit 2
E4	1347	b	Master Reset

	Par#	Typ	Funktion
A1	1350	%	A1=E1, Bit(P1)=E2, Bit(P2)=E3
A2	1351	%	invertierter Ausgang
P1	1348	i	Nummer des 1. Bits (0 ... 15)
P2	1349	i	Nummer des 2. Bits (0 ... 15)

FT-Anweisung **1343** = „222 - Zwei Bits zu einem Wort hinzufügen“

Beschreibung:
In bestimmte Bits des Eingangswertes 1 werden die Zustände an den Eingängen E2 und E3 eingefügt. Die Bits sind durch P1 und P2 bestimmt.

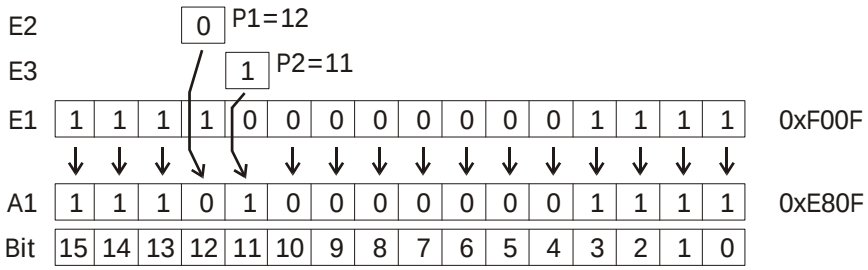
- Der Eingangswert an E1 wird in den Ausgang A1 kopiert.
- Der Zustand des Eingangs E2 wird in das über P1 angegebene Bit des Ausgangs A1 kopiert.
- Der Zustand des Eingangs E3 wird in das über P2 angegebene Bit des Ausgangs A1 kopiert.

Wird eine Bitnummer außerhalb des Bereichs 0 ... 15 angegeben, wird das Bit nicht in das Wort geschrieben.

Beispiel	P1	P2	Kopieren	E1	E2	E3	A1	A2
1)	12	11	E1 nach A1, E2 nach Bit 12 von A1, E3 nach Bit 11 von A1	0xF00F	0	1	0xE80F	0x17F0
2)	4	5	E1 nach A1, E2 nach Bit 4 von A1, E3 nach Bit 5 von A1	0xF00F	1	1	0xF03F	0x0FC0
3)	0	1	E1 nach A1, E2 nach Bit 0 von A1, E3 nach Bit 1 von A1	0xF00F	0	0	0xF00C	0x0FF3

Master Set setzt alle Bits des Ausgangswerts (Ausgang = 0xFFFF).
Master Reset löscht alle Bits des Ausgangswerts (Ausgang = 0x0000).

Zu Beispiel 1):

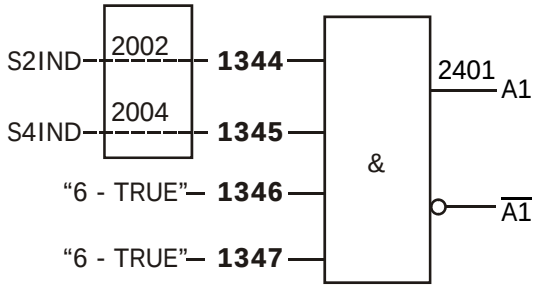


6 Beispiele

6.1 Beispiel 1: Verknüpfung zweier Digitaleingänge

Die digitalen Signale S2IND und S4IND sollen den digitalen Ausgang S1OUT schalten. Wenn beide Signale anliegen, ist der Ausgang TRUE, ansonsten FALSE.

Einstellungen in Index 1 der Funktionentabelle:
FT-Anweisung **1343** = „1 - AND“,
FT-Eingang 1 **1344** = „2002 - FT-Eingangspuffer 2“,
FT-Eingang 2 **1345** = „2004 - FT-Eingangspuffer 4“,
FT-Eingang 3 **1346** = „6 - TRUE“,
FT-Eingang 4 **1347** = „6 - TRUE“,
FT-Ziel Ausgang 1 **1350** = „2401 - FT-Ausgangspuffer 1“.



Einstellung in der Parametergruppe Digitalausgänge:
Betriebsart Digitalausgang 1 **530** = „80 - FT-Ausgangspuffer 1“.

6.2 Beispiel 2: Verknüpfungen mehrerer FT-Anweisungen

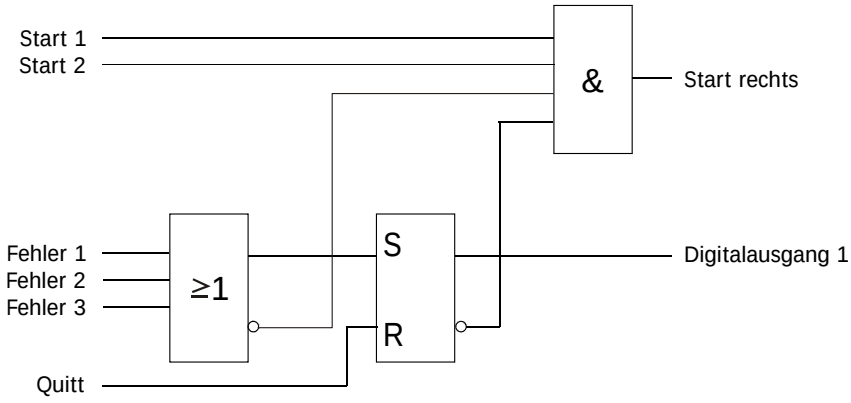
Hinweis:
Die FT-Anweisungen werden entsprechend dem Index in der Tabelle Spalte für Spalte abgearbeitet.
Beim Entwurf von anwendungsspezifischen Logikverknüpfungen, vor allem bei zeitkritischen Anwendungen:

- Auf die korrekte Reihenfolge der FT-Anweisungen achten.
- Die Bearbeitungszeit beachten (1 ms pro FT-Anweisung).

Beispiel für die Parametrierung von FT-Anweisungen in einer Funktionentabelle:

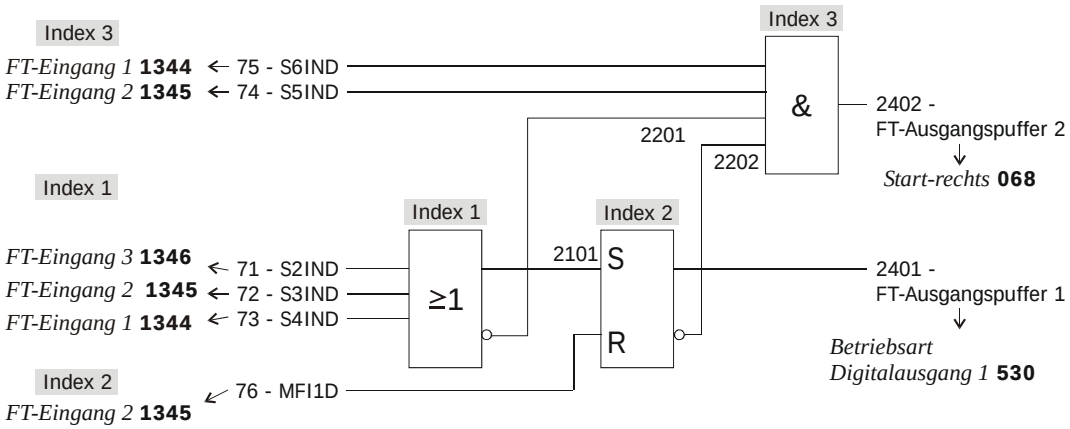
Schritt 1: Aufgabenstellung
Der Antrieb darf nur starten, wenn beide Startsignale (Start 1 und Start 2) anstehen und kein Fehler vorliegt.
Wenn nicht mehr beide Startsignale (Start 1 und Start 2) gesetzt sind, soll der Antrieb stillgesetzt werden.
Wenn eine von drei Fehlermeldungen (Fehler 1, Fehler 2 oder Fehler 3) ansteht, soll der Antrieb stillgesetzt werden.
Der Eingang Quitt dient zum Quittieren der Fehlermeldungen.
Eine anstehende Fehlerbedingung soll am Digitalausgang 1 gemeldet werden.

Schritt 2: Logikplan



Schritt 3: Verknüpfungen und Eintragen in die Funktionentabelle VTable

- FT-Anweisungsausgänge mit FT-Anweisungseingängen in der Funktionentabelle VTable verknüpfen.
- FT-Anweisungsausgänge über die Signalquellen „2401 - FT-Ausgangspuffer 1“ bis „2416 FT-Ausgangspuffer 16“ allgemein (global) verfügbar machen und mit weiteren Funktionen (keine FT-Anweisungen) verknüpfen.
- Ausgangssignale von FT-Anweisungen über einen Digitalausgang ausgeben.



VTable

Funktionentabelle Eingangspuffer	Index 2	Index 3	Index 4	Index 5	Index 6	Index 9
FT-Eingangspuffer **1362**	71 - S2IND	72 - S3IND	73 - S4IND	74 - S5IND	75 - S6IND	76 - MFI1D

Funktionentabelle	Index 1	Index 2	Index 3
FT-Anweisung **1343**	2 - OR	10 - RS-Flip-Flop S.	1 - AND
FT-Eingang 1 **1344**	2004	2101	2006
FT-Eingang 2 **1345**	2003	2009	2005
FT-Eingang 3 **1346**	2002		2201
FT-Eingang 4 **1347**			2202
FT-Ausgang 1 **1350**		2402	2401
FT-Ausgang 2 **1351**			

VPlus

Start-rechts **068**	= 2402 - FT-Ausgangspuffer 2
Betriebsart Digitalausgang 1 **530**	= 80 - FT-Ausgangspuffer 1

Funktionentabelle	Index 1	Index 2	Index 3	Index 4
FT-Anweisung **1343**	2 - OR	10 - RS FlipFlop Superior	1 - AND	0 - Aus (letzter Tabelleneintrag)
FT-Eingang 1 **1344**	2004 - FT-Eingangspuffer 4	2101 - Ausg.1 Anweisung 1	2006 - FT-Eingangspuffer 6	7 - FALSE
FT-Eingang 2 **1345**	2003 - FT-Eingangspuffer 3	2009 - FT-Eingangspuffer 9	2005 - FT-Eingangspuffer 5	7 - FALSE
FT-Eingang 3 **1346**	2002 - FT-Eingangspuffer 2	7 - FALSE	2201 - Ausg.2 Anweisung 1 [1)]	7 - FALSE
FT-Eingang 4 **1347**	7 - FALSE	7 - FALSE	2202 - Ausg.2 Anweisung 2 [2)]	7 - FALSE
FT-Ziel Ausgang 1 **1350**	0 - Ausgang nicht global verwendbar	2402 - FT-Ausgangspuffer 2	2401 - FT-Ausgangspuffer 1	0 - Ausgang nicht global verwendbar
FT-Ziel Ausgang 2 **1351**	0 - Ausgang nicht global verwendbar	0 - Ausgang nicht global verwendbar	0 - Ausgang nicht global verwendbar	0 - Ausgang nicht global verwendbar

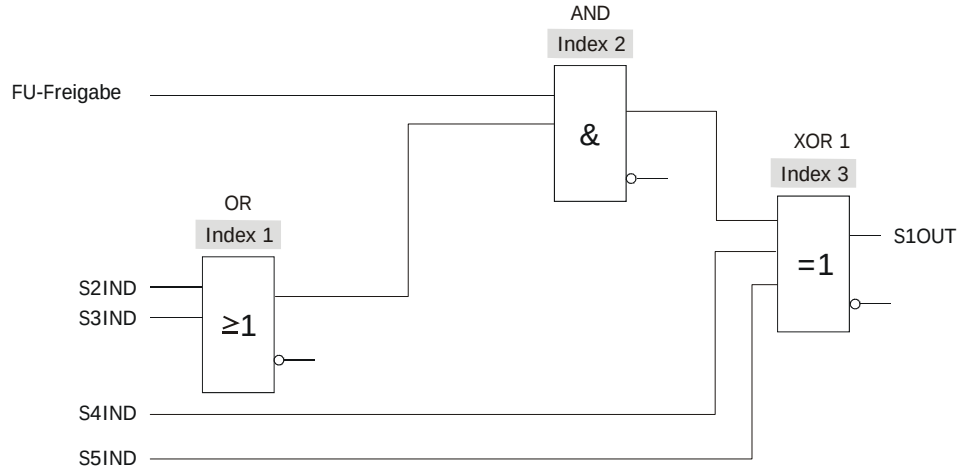
[1)] Invertierter Ausgang der Funktion 1 (in diesem Beispiel der OR-Funktion)
[2)] Invertierter Ausgang der Funktion 2 (in diesem Beispiel des RS-Flip-Flop)

Die Ausgänge der FT-Anweisungen stehen als Quellen zur Verfügung und können mit den Eingängen anderer Funktionen verknüpft oder über digitale Ausgänge ausgegeben werden.

Beispiel:

- Verknüpfung des UND-Funktion-Ausgangs mit der Start-Rechts-Funktion, Parameter *Start-rechts* **068** = „2402 - FT-Ausgangspuffer 2“
- Verknüpfung des RS-Flip-Flop-Ausgangs mit Digitalausgang 1; Parameter *Betriebsart Digitalausgang 1* **530** = „80 - FT-Ausgangspuffer 1“

6.3 Beispiel 3: Parametrierung eines Logikplans



VTable

Funktionentabelle Eingangspuffer	Index 1	Index 2	Index 3	Index 4	Index 5
FT-Eingangspuffer **1362**	70 - FU-Freigabe	71 - S2IND	72 - S3IND	73 - S4IND	74 - S5IND

Funktionentabelle	Index 1	Index 2	Index 3
FT-Anweisung **1343**	2 - OR	1 - AND	3 - XOR 1
FT-Eingang 1 **1344**	2002	2001	2102
FT-Eingang 2 **1345**	2003	2101	2004
FT-Eingang 3 **1346**			2005
FT-Eingang 4 **1347**			
FT-Ausgang 1 **1350**			2401
FT-Ausgang 1 **1351**			

VPlus

Betriebsart Digitalausgang 1 **530 =** 80 - FT-Ausgangspuffer 1

7 Istwerte, Ausgangssignale und Meldungen

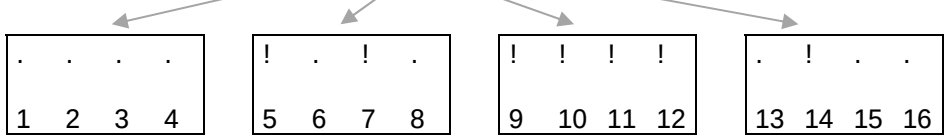
7.1 Istwerte von digitalen Funktionen

Istwerte der Eingangs- und Ausgangspuffer

- Die Istwerte der globalen Ausgänge 2401 bis 2416 - „FT-Ausgangspuffer“ werden durch den Parameter *FT-Istwerte Ausgangspuffer* **1357** angezeigt.
- Die Istwerte der globalen Eingänge 2001 bis 2016- „FT-Eingangspuffer“ werden durch den Parameter *FT-Istwerte Eingangspuffer* **1358** angezeigt.

Beispiel

z. B. Anzeige: ".... !.!. !!!! .!.."



"." = FALSE
"!" = TRUE

Im Beispiel ist TRUE:
2405 - FT-Ausgangspuffer 5
2407 - FT-Ausgangspuffer 7
2409 - FT-Ausgangspuffer 9
2410 - FT-Ausgangspuffer 10
2411 - FT-Ausgangspuffer 11
2412 - FT-Ausgangspuffer 12
2414 - FT-Ausgangspuffer 14

Istwerte von digitalen Anweisungen

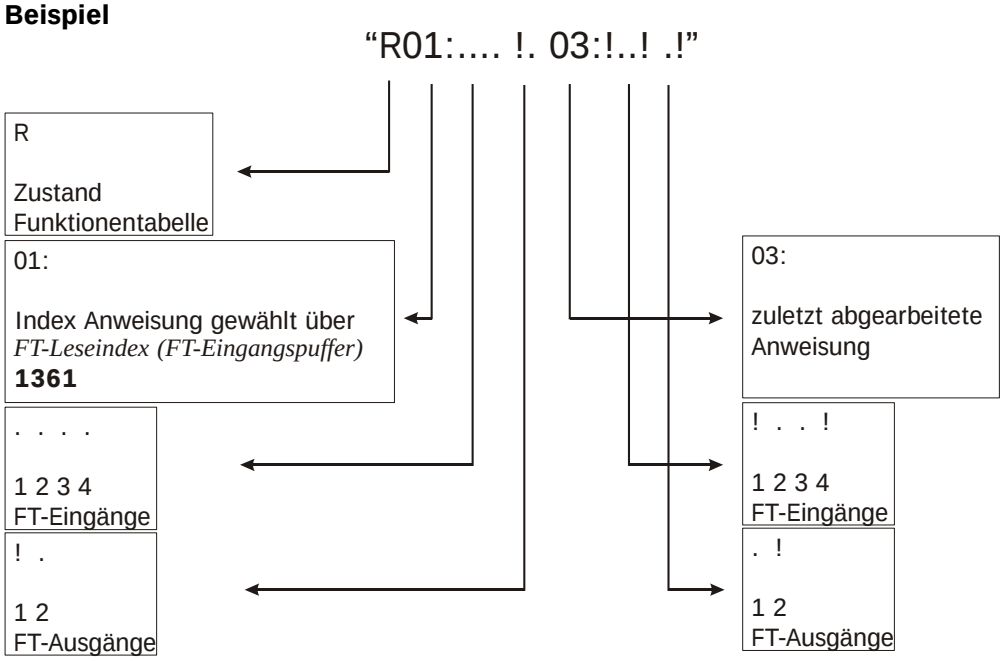
Die Istwerte einer Anweisung werden durch den Parameter *FT-Istwerte Funktion* **1356** angezeigt. Von links nach rechts wird folgendes dargestellt:

- Zustand der Funktionentabelle (z. B. gestartet, gestoppt)
- Indexnummer der gewählten Anweisung über *FT-Leseindex (FT-Eingangspuffer)* **1361**
- FT-Eingänge der gewählten Anweisung
- FT-Ausgänge der gewählten Anweisung

- Indexnummer der zuletzt abgearbeiteten Anweisung
- FT-Eingänge der zuletzt abgearbeiteten Anweisung
- FT-Ausgänge der zuletzt abgearbeiteten Anweisung

Die Zustände der Funktionentabelle sind:
R: Running – Funktionentabelle ist gestartet
S: Stopped – Funktionentabelle ist gestoppt
U: Updating – Eingangs- und Ausgangspuffer werden aktualisiert
E: Empty – Die Funktionentabelle ist leer
I: Initialisierung

Beispiel



"." = FALSE
"!" = TRUE

Hinweis:
Weitere Istwerte sind in der Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter beschrieben.

7.2 Istwerte von analogen Funktionen

Die folgenden Parameter zeigen die Istwerte

- der vier Indizes des analogen Eingangspuffers.
- der vier Signalquellen des analogen Ausgangspuffers (die Signalquellen, die den Parametern *FT-Ziel Ausgang 1* **1350** oder *FT-Ziel Ausgang 2* **1351** zugewiesen wurden).

Parameter	Nr.
FT-Istwert Frequenz aus P.1379	**1400**
FT-Istwert Strom aus P.1380	**1401**
FT-Istwert Prozent aus P.1381	**1402**
FT-Istwert Spannung eff. aus P.1382	**1403**
FT-Istwert Spannung Sp. aus P.1382	**1404**
FT-Istwert Allgemein aus P.1383	**1405**
FT-Istwert Ausg. Frequenz 250x	**1406**

Parameter	Nr.
FT-Istwert Ausg. Strom 251x	**1407**
FT-Istwert Ausg. Prozent 252x	**1408**
FT-Istwert Ausg. Spg. eff. 253x	**1409**
FT-Istwert Ausg. Spg. Sp. 253x	**1410**
FT-Istwert Ausg. Allgemein 255x	**1411**
FT-Istwert Merker 256x	**1412**

Beispiel:

Vtable				
Funktionentabelle Eingangspuffer analog	Index 2			
FT-Eingangspuffer Frequenz **1379**	10 - Ständerfrequenz			
Funktionentabelle	Index 1			
FT-Ziel Ausgang 1 **1350**	2504 - FT-Ausg. Frequenz 4			

VPlus				
Parameter				
FT-Istwert Frequenz aus P.1379 **1400**	0,00 Hz	15,00 Hz	0,00 Hz	0,00 Hz
FT-Istwert Ausg. Frequenz 250x **1406**	0,00 Hz	0,00 Hz	0,00 Hz	5,00 Hz

7.3 Digitale Ausgangssignale der Funktionentabelle

Die Parameter *Betriebsart Digitalausgang 1* **530** des Digitalausgangs S1OUTD und *Betriebsart Digitalausgang 3* **532** des Relaisausgangs verknüpfen die Digitalausgänge mit verschiedenen Funktionen.
Die Nutzung des Multifunktionsausgangs MFO1 als Digitalausgang erfordert die Auswahl „1 - Digital“ für *Betriebsart* **550** und die Einstellung des Parameters *Digitalbetrieb* **554**.
Die folgenden Ausgangssignale der Funktionentabelle können den Digitalausgängen zugewiesen werden. Weitere Betriebsarten sind in der Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter beschrieben.

Betriebsart 530, 532, 554	Funktion
0 - Aus	Digitalausgang ist ausgeschaltet.
80 - FT-Ausgangspuffer 1	Digitales Ausgangssignal einer Anweisung. Das Ausgangssignal ist die Signalquelle „2401 - FT-Ausgangspuffer 1“. Diese Signalquelle enthält den Ausgangswert des FT-Funktionsausgangs, welchem die Signalquelle 2401 zugewiesen wurde. Die Zuweisung erfolgt über den Parameter *FT-Ziel Ausgang 1* **1350** oder *FT-Ziel Ausgang 2* **1351**.

Betriebsart 530, 532, 554	Funktion
81 - FT-Ausgangspuffer 2	Digitales Ausgangssignal einer Anweisung. Das Ausgangssignal ist die Signalquelle „2402 - FT-Ausgangspuffer 2“. Diese Signalquelle enthält den Ausgangswert des FT-Funktionsausgangs, welchem die Signalquelle 2402 zugewiesen wurde. Die Zuweisung erfolgt über den Parameter *FT-Ziel Ausgang 1* **1350** oder *FT-Ziel Ausgang 2* **1351**.
82 - FT-Ausgangspuffer 3	Digitales Ausgangssignal einer Anweisung. Das Ausgangssignal ist die Signalquelle „2403 - FT-Ausgangspuffer 3“. Diese Signalquelle enthält den Ausgangswert des FT-Funktionsausgangs, welchem die Signalquelle 2403 zugewiesen wurde. Die Zuweisung erfolgt über den Parameter *FT-Ziel Ausgang 1* **1350** oder *FT-Ziel Ausgang 2* **1351**.
83 - FT-Ausgangspuffer 4	Digitales Ausgangssignal einer Anweisung. Das Ausgangssignal ist die Signalquelle „2404 - FT-Ausgangspuffer 4“. Diese Signalquelle enthält den Ausgangswert des FT-Funktionsausgangs, welchem die Signalquelle 2404 zugewiesen wurde. Die Zuweisung erfolgt über den Parameter *FT-Ziel Ausgang 1* **1350** oder *FT-Ziel Ausgang 2* **1351**.
100 bis 183	Betriebsarten invertiert (LOW aktiv).

Beispiel:

Vtable	
Funktionentabelle	Index 1
FT-Ziel Ausgang 1 **1350**	2402 - FT-Ausgangspuffer 2

VPlus	
Parameter	Datensatz 0
Betriebsart Digitalausgang 1 **530**	81 - FT-Ausgangspuffer 2

7.4 Signale für Analogausgänge des Gerätes

Über den Multifunktionsausgang MFO1A können die Werte von analogen Anweisungen ausgegeben werden. Der Parameter *Betriebsart* **550** muss auf „2 - Analog“ eingestellt sein.
Die folgenden Ausgangssignale der Funktionentabelle können für den Parameter *Analogbetrieb* **553** ausgewählt werden. Weitere Betriebsarten sind in der Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter beschrieben.

Analogbetrieb 553	Funktion
61 - Betrag FT-Ausg. Prozent 1	Analoges Ausgangssignal einer Anweisung als Betrag. Das Ausgangssignal ist die Signalquelle „2521 - FT-Ausg. Prozent 1“. Diese Signalquelle enthält den Ausgangswert des FT-Funktionsausgangs, welchem die Signalquelle 2521 zugewiesen wurde. Die Zuweisung erfolgt über den Parameter *FT-Ziel Ausgang 1* **1350** oder *FT-Ziel Ausgang 2* **1351**. Der Wert wird am Multifunktionsausgang MFO1A ausgegeben.
62 - Betrag FT-Ausg. Prozent 2	Analoges Ausgangssignal einer Anweisung als Betrag. Das Ausgangssignal ist die Signalquelle „2522 - FT-Ausg. Prozent 2“. Diese Signalquelle enthält den Ausgangswert des FT-Funktionsausgangs, welchem die Signalquelle 2522 zugewiesen wurde. Die Zuweisung erfolgt über den Parameter *FT-Ziel Ausgang 1* **1350** oder *FT-Ziel Ausgang 2* **1351**. Der Wert wird am Multifunktionsausgang MFO1A ausgegeben.

Analogbetrieb 553	Funktion
161 - FT-Ausg. Prozent 1	Analoges Ausgangssignal einer Anweisung. Das Ausgangssignal ist die Signalquelle „2521 - FT-Ausg. Prozent 1“. Diese Signalquelle enthält den Ausgangswert des FT-Funktionsausgangs, welchem die Signalquelle 2521 zugewiesen wurde. Die Zuweisung erfolgt über den Parameter *FT-Ziel Ausgang 1* **1350** oder *FT-Ziel Ausgang 2* **1351**. Der Wert wird am Multifunktionsausgang MFO1A ausgegeben.
162 - FT-Ausg. Prozent 2	Analoges Ausgangssignal einer Anweisung. Das Ausgangssignal ist die Signalquelle „2522 - FT-Ausg. Prozent 2“. Diese Signalquelle enthält den Ausgangswert des FT-Funktionsausgangs, welchem die Signalquelle 2522 zugewiesen wurde. Die Zuweisung erfolgt über den Parameter *FT-Ziel Ausgang 1* **1350** oder *FT-Ziel Ausgang 2* **1351**. Der Wert wird am Multifunktionsausgang MFO1A ausgegeben.

Beispiel:

VTable	
Funktionentabelle	Index 1
FT-Ziel Ausgang 1 **1350**	2522 - FT-Ausg. Prozent 2

VPlus	
Parameter	Datensatz 0
Betriebsart **550**	2 - Analog
Analogbetrieb **553**	62 - Betrag FT-Ausg. Prozent 2

7.5 Signalquellen für Gerätefunktionen

Den Gerätefunktionen können Signalquellen der Funktionentabelle zur Weiterverarbeitung zugewiesen werden. Das Schreiben des Ausgangspuffers aktualisiert die Werte.
Weitere Signalquellen sind in der Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter beschrieben.

Signalquelle
Digital
2401 ... 2416 - FT-Ausgangspuffer 1 ... 16
Analog
2501 ... 2504 - FT-Ausg. Frequenz 1 ... 4
2511 ... 2514 - FT-Ausg. Strom 1 ... 4
2521 ... 2524 - FT-Ausg. Prozent 1 ... 4
2531 ... 2534 - FT-Ausg. Spannung 1 ... 4
2551 ... 2554 - FT-Ausg. Anwender 1 ... 4
2561 ... 2564 - FT-Merker 1 ... 4

Beispiele:

Digital

VTable	
Funktionentabelle	Index 1
FT-Ziel Ausgang 1 **1350**	2403 - FT-Ausgangspuffer 3

VPlus	
Parameter	Datensatz 0
Start-links **069**	2403 - FT-Ausgangspuffer 3

Analog

VTable	
Funktionentabelle	Index 1
FT-Ziel Ausgang 1 **1350**	2512 - FT-Ausg. Strom 2

VPlus	
Parameter	Datensatz 0
TxPDO1 Word1 **950**	2512 - FT-Ausg. Strom 2

7.6 Fehlermeldungen der Funktionentabelle

Fehler	Beschreibung
F3031	Anwenderfehler 1 Funktionentabelle. In der Betriebsart „95 - Auslösen eines Fehlers“ für den Parameter *FT-Anweisung* **1343** wurde über den Eingang E1 das Abschaltverhalten P1 ausgelöst.
F3032	Anwenderfehler 2 Funktionentabelle. In der Betriebsart „95 - Auslösen eines Fehlers“ für den Parameter *FT-Anweisung* **1343** wurde über den Eingang E2 das Abschaltverhalten P1 ausgelöst.
F3033	Anwenderfehler 3 Funktionentabelle. In der Betriebsart „95 - Auslösen eines Fehlers“ für den Parameter *FT-Anweisung* **1343** wurde über den Eingang E3 das Abschaltverhalten P1 ausgelöst.
F3034	Anwenderfehler 4 Funktionentabelle. In der Betriebsart „95 - Auslösen eines Fehlers“ für den Parameter *FT-Anweisung* **1343** wurde über den Eingang E4 das Abschaltverhalten P1 ausgelöst.

8 Betrieb als Statemachine

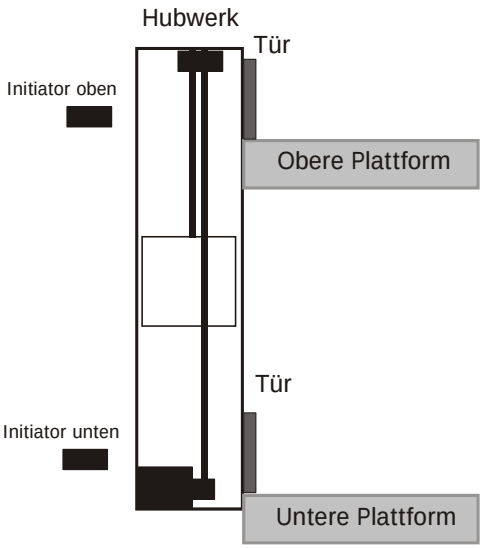
In den vorherigen Kapiteln wurde die Funktionentabelle als zeitliche Abfolge verschiedener Anweisungen vorgestellt. Zusätzlich kann durch die vorgegebenen Anweisungstypen auch ein Ablauf als Statemachine (auch Zustandsautomat oder Endlicher Automat genannt) integriert werden. Eine Statemachine wird häufig verwendet, um Abläufe schematisch darzustellen und Lösungen einfacher implementieren zu können.

Um einen Ablauf als Statemachine zu realisieren, sind die Sprungfunktionen von besonderer Bedeutung. Die Sprungfunktionen werden benötigt, um den Zustand zu wechseln. Die Eingänge 1 und 2 der Sprungfunktion werden für die Überprüfung der Bedingung des Übergangs verwendet. Die Eingänge 3 und 4 setzen den Eingangspuffer und schreiben den Ausgangspuffer. In der Statemachine sind bei den Sprungfunktionen die Eingänge 3 und 4 daher üblicherweise auf TRUE gesetzt, um die sich ändernden Signale zur Zustandsänderung zu aktualisieren.

8.1 Beispiel für eine Steuerung

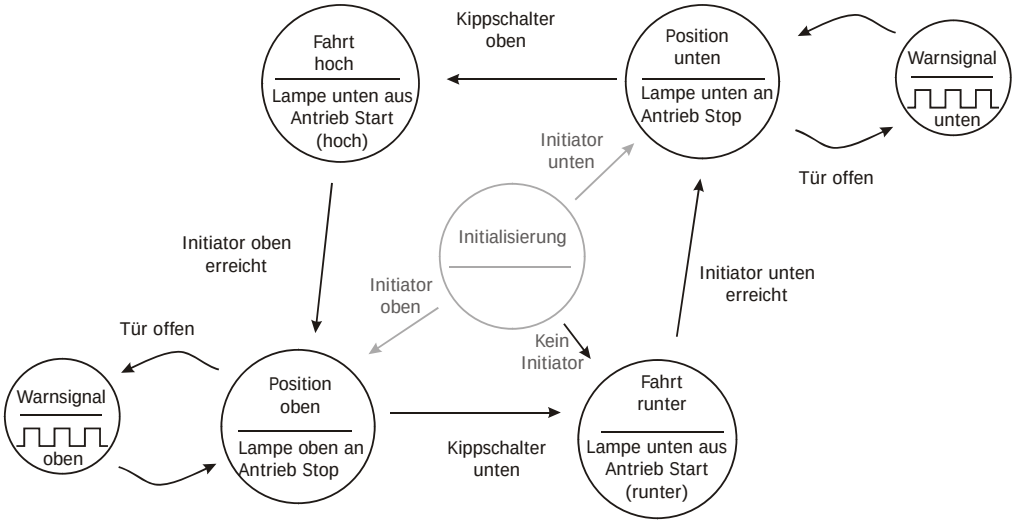
Beispiel:
Ein Hubwerk mit zwei Positionen („oben“ und „unten“) soll durch die Funktionentabelle gesteuert werden. Die Zielposition wird über einen Kippschalter vorgegeben. An jeder Position ist ein Initiator installiert, der das erreichte Ziel dem Frequenzumrichter signalisiert. Wenn die Position erreicht ist, soll der Frequenzumrichter stoppen und die LED „oben“ oder „unten“ einschalten. Fährt der Antrieb erneut los, wird die LED ausgeschaltet.

An beiden Positionen ist eine Tür, die vom Benutzer manuell geöffnet werden kann. Wenn eine der beiden Türen geöffnet ist, soll die Warnleuchte „oben“ oder „unten“ gepulst ein- und ausgeschaltet werden im Abstand von 100 ms. Dabei ist zu beachten, dass das Signal „Tür offen“ von beiden Türen in Reihe geschaltet ist.



Darstellung als Statemachine Schritt 1

Die oben beschriebenen Anforderungen sind im folgenden Diagramm als Statemachine dargestellt. Bei der Planung muss berücksichtigt werden, dass der Zustand beim Einschalten des KFU (oder einem Reset) zunächst initialisiert werden muss. In diesem Beispiel dient die Initialisierung dazu, in den korrekten Zustand zu wechseln. Die Initiatoren werden zunächst ausgewertet. Gibt einer der Initiatoren das Signal, dass die Position erreicht ist, wird in den Zustand gewechselt. Liegt kein Initiator-Signal an, wird in die untere Position gefahren.

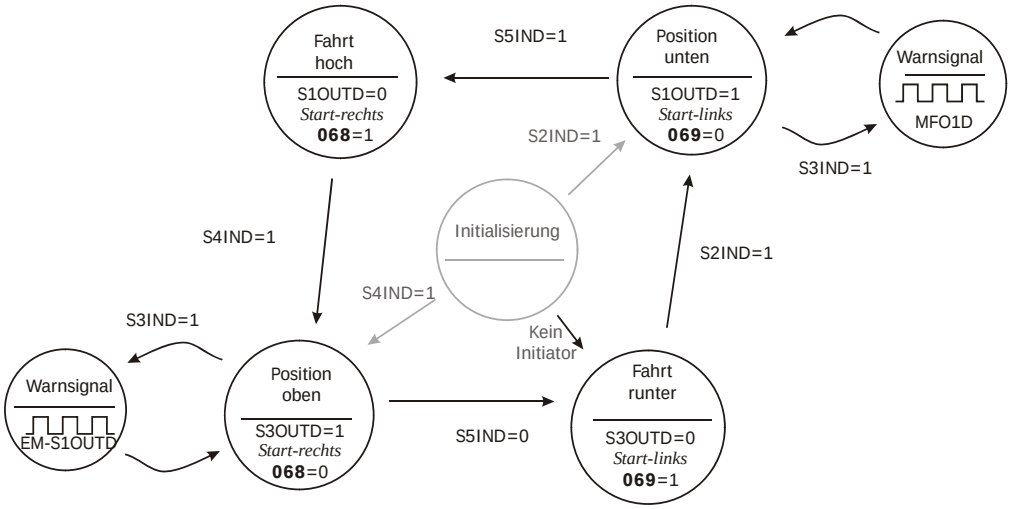


Darstellung als Statemachine Schritt 2

Die Ereignisse und Aktionen werden den Digitalsignalen des KFU zugewiesen. Zusätzlich werden die Verknüpfungen für den Eingangs- und Ausgangspuffer zu den Signalen erstellt. Ein Erweiterungsmodul EM-IO-03 steht zur Verfügung.

Funktion	**KFU**	**Eingangs-puffer**	**Ausgangs-puffer**
Kippschalter (oben/unten)	S5IND (1/0)	2005	
Initiator oben (erreicht/nicht erreicht)	S4IND (1/0)	2004	
Initiator unten (erreicht/nicht erreicht)	S2IND (1/0)	2002	
Tür offen (offen/geschlossen)	S3IND (1/0)	2003	
LED unten (ein/aus)	S1OUTD (1/0)		2401
LED oben (ein/aus)	S3OUTD (1/0)		2402
Warnlicht Tür unten (ein/aus)	MFO1D (1/0)		2403
Warnlicht Tür oben (ein/aus)	EM-S1OUTD (1/0)		2404
Antrieb Start (hoch)	*Start-rechts* **068**		2410
Antrieb Start (runter)	*Start-links* **069**		2411

Unter Zuordnung der digitalen KFU-Signale ergibt sich damit das Diagramm:



Lösung:
Zur Zuordnung der KFU Signale und des Eingangspuffers der Funktionentabelle ergibt sich folgende notwendige Parametrierung:
2002: *FT-Eingangspuffer* **1362**, Index 2 : „71 – S2IND“
2003: *FT-Eingangspuffer* **1362**, Index 3 : „72 – S3IND“
2004: *FT-Eingangspuffer* **1362**, Index 4 : „73 – S4IND“
2005: *FT-Eingangspuffer* **1362**, Index 5 : „74 – S5IND“
2006: *FT-Eingangspuffer* **1362**, Index 6 : „274 – S5IND invertiert“ (*)

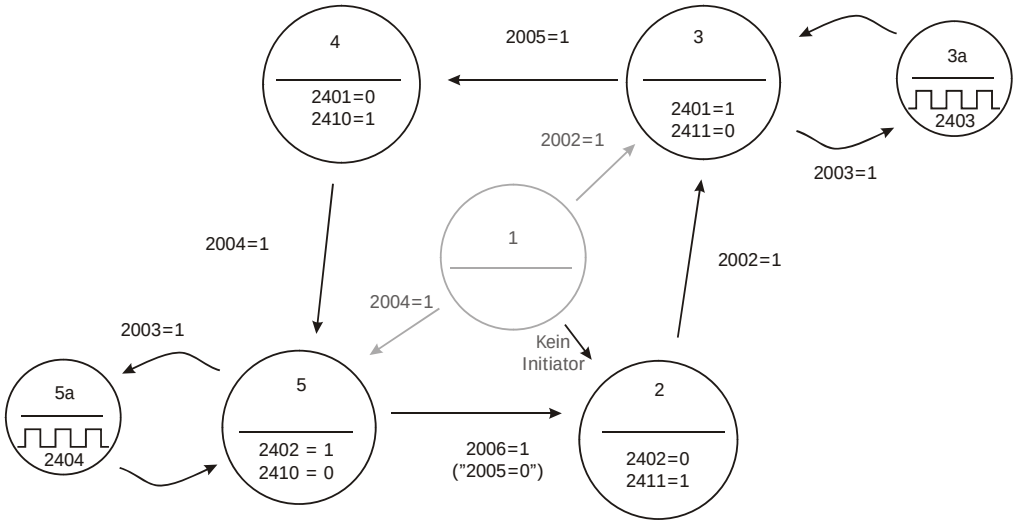
(*): Abweichend von der Werkseinstellung parametriert.

Zur Zuordnung der KFU Signale und des Ausgangspuffers der Funktionentabelle ergibt sich folgende notwendige Parametrierung:

Betriebsart Digitalausgang 1 **530**	2401 - FT-Ausgangspuffer 1
Betriebsart Digitalausgang 3 **532**	2402 - FT-Ausgangspuffer 2
*Betriebsart E*M-S1OUTD **533**	2404 - FT-Ausgangspuffer 4
MFO1: *Betriebsart* **550**	1 - Digitalausgang
MFO1: *Digitalbetrieb* **554**	2403 - FT-Ausgangspuffer 3
Start-rechts **068**	2410 - FT-Ausgangspuffer 10
Start-links **069**	2411 - FT-Ausgangspuffer 11

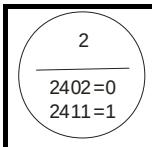
Für eine einfachere Überprüfung des Übergangs „Position oben“ → „Fahrt runter“ wird von dem Signal S5IND das invertierte Signal im Eingangspuffer zugeordnet. Um die spätere Parametrierung zu erleichtern, werden die bisher verwendeten Namen der Zustände durch numerische Werte ersetzt.

Es ergibt sich das folgende Diagramm für die Signale der Funktionentabelle:



Im ersten Schritt werden die Zustände und Übergänge in Anweisungen übertragen.

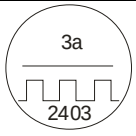
Zustandsausgänge setzen:
Um ein digitales Signal zu setzen (unabhängig von einem oder mehreren Eingangssignalen), kann am einfachsten eine Bool'sche Verknüpfung verwendet werden. In dieser Anwendung wird eine ODER Anweisung verwendet und ein Eingang auf TRUE gesetzt. Dadurch wird *FT-Ziel Ausgang 1* **1350** auf TRUE (=1) gesetzt und *FT-Ziel Ausgang 2* **1351** auf FALSE (=0).



FT-Anweisung **1343**	2 – ODER
FT-Eingang 1 **1344**	6 – TRUE
FT-Eingang 2 **1345**	7 – FALSE
FT-Eingang 3 **1346**	7 – FALSE
FT-Eingang 4 **1347**	7 – FALSE
FT-Parameter 1 **1348**	0
FT-Parameter 2 **1349**	0
FT-Ziel Ausgang 1 **1350**	2411 FT-Ausgangspuffer 11
FT-Ziel Ausgang 2 **1351**	2402 FT-Ausgangspuffer 2

Für die Zustände 3 bis 5 können analog dazu Anweisungen erstellt werden.

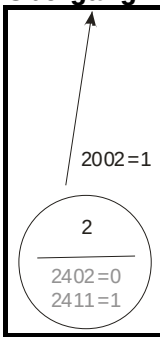
Taktgenerator (Zustand 3a)



FT-Anweisung **1343**	80 – Takterzeuger
FT-Eingang 1 **1344**	2003 – Eingangspuffer 3
FT-Eingang 2 **1345**	7 – FALSE
FT-Eingang 3 **1346**	7 – FALSE
FT-Eingang 4 **1347**	7 – FALSE
FT-Parameter 1 **1348**	100
FT-Parameter 2 **1349**	100
FT-Ziel Ausgang 1 **1350**	0
FT-Ziel Ausgang 2 **1351**	0

Der Taktgenerator von Zustand 5a wird analog zu Zustand 3a erstellt.

Übergang von Zustand 2 auf Zustand 3

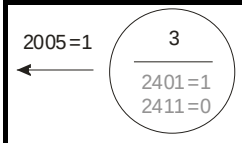


FT-Anweisung **1343**	100 – Sprungfunktion
FT-Eingang 1 **1344**	6 – TRUE
FT-Eingang 2 **1345**	2002 – Eingangspuffer 2
FT-Eingang 3 **1346**	6 – TRUE
FT-Eingang 4 **1347**	6 – TRUE
FT-Parameter 1 **1348**	$\text{Indexnummer}_{\text{Nächster Zustand}}$
FT-Parameter 2 **1349**	$\text{Indexnummer}_{\text{Eigener Zustand}}$
FT-Ziel Ausgang 1 **1350**	0
FT-Ziel Ausgang 2 **1351**	0

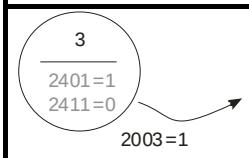
Die Einträge „Nächster Zustand“ und „Eigener Zustand“ dienen zunächst als Platzhalter bis die richtigen Nummern der Indizes eingetragen werden können. Der Übergang von Zustand 4 zu Zustand 5 kann analog durchgeführt werden.

Übergang von Zustand 3 auf Zustand 4

Für den Übergang von Zustand 3 zu Zustand 4 ist eine Abweichung zum vorhergehenden Schritt notwendig, da zwei Sprungereignisse überprüft werden müssen.



FT-Anweisung **1343**	100 – Sprungfunktion
FT-Eingang 1 **1344**	2005 – Eingangspuffer 5
FT-Eingang 2 **1345**	6 – TRUE
FT-Eingang 3 **1346**	6 – TRUE
FT-Eingang 4 **1347**	6 – TRUE
FT-Parameter 1 **1348**	Nächster Zustand
FT-Parameter 2 **1349**	Kein Sprung, nächster Schritt
FT-Ziel Ausgang 1 **1350**	0
FT-Ziel Ausgang 2 **1351**	0

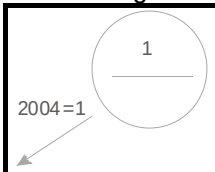


FT-Anweisung **1343**	100 – Sprungfunktion
FT-Eingang 1 **1344**	6 – TRUE
FT-Eingang 2 **1345**	2003 – Eingangspuffer 3
FT-Eingang 3 **1346**	6 – TRUE
FT-Eingang 4 **1347**	6 – TRUE
FT-Parameter 1 **1348**	Sprungziel Taktgenerator
FT-Parameter 2 **1349**	Sprungauswertung eigener Zustand
FT-Ziel Ausgang 1 **1350**	0
FT-Ziel Ausgang 2 **1351**	0

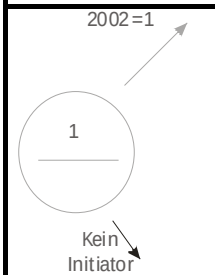
Die Einträge „Nächster Zustand“ und „Sprungziel Taktgenerator“, „Sprungauswertung eigener Zustand“ dienen zunächst als Platzhalter bis die richtigen Nummern der Indizes eingetragen werden können. Der Eintrag „Kein Sprung, nächster Schritt“ ist ein Platzhalter für einen beliebigen Wert. Die Sprungfunktion ist nur aktiv, wenn „2005 – Eingangspuffer 2005“ = TRUE erfüllt ist (DI5=0). Sonst wird der nächste Schritt ausgeführt. Der Übergang von Zustand 5 zu Zustand 2 kann erneut analog durchgeführt werden.

Initialisierung

Die Initialisierung ist eine Sprungfunktion mit drei Zielen. Daher sind 2 Sprungfunktionen notwendig. Die Initialisierung muss in Index 1 beginnen, da die Funktionentabelle nach einem Neustart immer in Index 1 beginnt.



FT-Anweisung **1343**	100 – Sprungfunktion
FT-Eingang 1 **1344**	2004 – Eingangspuffer 4
FT-Eingang 2 **1345**	6 – TRUE
FT-Eingang 3 **1346**	6 – TRUE
FT-Eingang 4 **1347**	6 – TRUE
FT-Parameter 1 **1348**	Sprungziel Zustand 5
FT-Parameter 2 **1349**	Kein Sprung, nächster Schritt
FT-Ziel Ausgang 1 **1350**	0
FT-Ziel Ausgang 2 **1351**	0



FT-Anweisung **1343**	100 – Sprungfunktion
FT-Eingang 1 **1344**	6 – TRUE
FT-Eingang 2 **1345**	2002 – Eingangspuffer 2
FT-Eingang 3 **1346**	6 – TRUE
FT-Eingang 4 **1347**	6 – TRUE
FT-Parameter 1 **1348**	Sprungziel Zustand 3
FT-Parameter 2 **1349**	Sprungziel Zustand 2
FT-Ziel Ausgang 1 **1350**	0
FT-Ziel Ausgang 2 **1351**	0

Nun sind alle Blöcke definiert. Diese werden in die Tabelle eingetragen und die Platzhalter durch Indizes ersetzt. Die Zustände sich farblich unterschiedlich gekennzeichnet. Nicht relevante Einträge sind farblich herabgesetzt.

	Index 1	Index 2
FT-Anweisung **1343**	100 – Sprungfunktion	100 – Sprungfunktion
FT-Eingang 1 **1344**	2004 – Eingangspuffer 4	6 – TRUE
FT-Eingang 2 **1345**	6 – TRUE	2002 – Eingangspuffer 2
FT-Eingang 3 **1346**	6 – TRUE	6 – TRUE
FT-Eingang 4 **1347**	6 – TRUE	6 – TRUE
FT-Parameter 1 **1348**	11	5
FT-Parameter 2 **1349**	2	3
FT-Ziel Ausgang 1 **1350**	0	0
FT-Ziel Ausgang 2 **1351**	0	0
FT-Kommentar **1352**	Init 1	Init 2

	Index 3	Index 4
FT-Anweisung **1343**	2 – ODER	100 – Sprungfunktion
FT-Eingang 1 **1344**	6 – TRUE	6 – TRUE
FT-Eingang 2 **1345**	7 – FALSE	2002 – Eingangspuffer 2
FT-Eingang 3 **1346**	7 – FALSE	6 – TRUE
FT-Eingang 4 **1347**	7 – FALSE	6 – TRUE
FT-Parameter 1 **1348**	0	5
FT-Parameter 2 **1349**	0	4
FT-Ziel Ausgang 1 **1350**	2411 FT-Ausgangspuffer 11	0
FT-Ziel Ausgang 2 **1351**	2402 FT-Ausgangspuffer 2	0
FT-Kommentar **1352**	Z2: 2411=1	Z2 --> Z3

	Index 5	Index 6
FT-Anweisung **1343**	2 – ODER	80 – Takterzeuger
FT-Eingang 1 **1344**	6 – TRUE	2003 – Eingangspuffer 3
FT-Eingang 2 **1345**	7 – FALSE	7 – FALSE
FT-Eingang 3 **1346**	7 – FALSE	7 – FALSE
FT-Eingang 4 **1347**	7 – FALSE	7 – FALSE
FT-Parameter 1 **1348**	0	100
FT-Parameter 2 **1349**	0	100
FT-Ziel Ausgang 1 **1350**	2401 FT-Ausgangspuffer 1	2403 FT-Ausgangspuffer 3
FT-Ziel Ausgang 2 **1351**	2411 FT-Ausgangspuffer 11	0
FT-Kommentar **1352**	Z3: 2401=1	Z3a: Takt

	Index 7	Index 8
FT-Anweisung **1343**	100 – Sprungfunktion	100 – Sprungfunktion
FT-Eingang 1 **1344**	2005 – Eingangspuffer 5	6 – TRUE
FT-Eingang 2 **1345**	6 – TRUE	2003 – Eingangspuffer 3
FT-Eingang 3 **1346**	6 – TRUE	6 – TRUE
FT-Eingang 4 **1347**	6 – TRUE	6 – TRUE
FT-Parameter 1 **1348**	9	6
FT-Parameter 2 **1349**	8	7
FT-Ziel Ausgang 1 **1350**	0	0
FT-Ziel Ausgang 2 **1351**	0	0
FT-Kommentar **1352**	Z3 --> Z4	Z3 -> Z4

	Index 9	Index 10
FT-Anweisung **1343**	2 – ODER	100 – Sprungfunktion
FT-Eingang 1 **1344**	6 – TRUE	6 – TRUE
FT-Eingang 2 **1345**	7 – FALSE	2002 – Eingangspuffer 2
FT-Eingang 3 **1346**	7 – FALSE	6 – TRUE
FT-Eingang 4 **1347**	7 – FALSE	6 – TRUE
FT-Parameter 1 **1348**	0	11
FT-Parameter 2 **1349**	0	10
FT-Ziel Ausgang 1 **1350**	2410 FT-Ausgangspuffer 10	0
FT-Ziel Ausgang 2 **1351**	2401 FT-Ausgangspuffer 1	0
FT-Kommentar **1352**	Z4: 2410=1	Z4 --> Z5

	Index 11	Index 12
FT-Anweisung **1343**	2 – ODER	80 – Takterzeuger
FT-Eingang 1 **1344**	6 – TRUE	2003 – Eingangspuffer 3
FT-Eingang 2 **1345**	7 – FALSE	7 – FALSE
FT-Eingang 3 **1346**	7 – FALSE	7 – FALSE
FT-Eingang 4 **1347**	7 – FALSE	7 – FALSE
FT-Parameter 1 **1348**	0	100
FT-Parameter 2 **1349**	0	100
FT-Ziel Ausgang 1 **1350**	2401 FT-Ausgangspuffer 1	2404 FT-Ausgangspuffer 4
FT-Ziel Ausgang 2 **1351**	2411 FT-Ausgangspuffer 11	0
FT-Kommentar **1352**	Z5: 2401=1	Z5a: Takt

	Index 13	Index 14
FT-Anweisung **1343**	100 – Sprungfunktion	100 – Sprungfunktion
FT-Eingang 1 **1344**	2006 – Eingangspuffer 6	6 – TRUE
FT-Eingang 2 **1345**	6 – TRUE	2003 – Eingangspuffer 3
FT-Eingang 3 **1346**	6 – TRUE	6 – TRUE
FT-Eingang 4 **1347**	6 – TRUE	6 – TRUE
FT-Parameter 1 **1348**	3	12
FT-Parameter 2 **1349**	14	13
FT-Ziel Ausgang 1 **1350**	0	0
FT-Ziel Ausgang 2 **1351**	0	0
FT-Kommentar **1352**	Z5 --> Z2	Z5 -> Z2

9 Parameterliste

Die Parameterliste ist nach den Menüzweigen der Bedieneinheit gegliedert. Die Parameter sind in numerisch aufsteigender Folge geordnet. Eine Überschrift (grau schattiert) kann mehrfach vorhanden sein, d. h. ein Themengebiet kann an verschiedenen Stellen der Tabelle aufgelistet sein. Zur besseren Übersicht sind die Parameter mit Piktogrammen gekennzeichnet:

Der Parameter ist in den vier Datensätzen verfügbar.

Der Parameterwert wird von der SETUP-Routine eingestellt.

Dieser Parameter ist im Betrieb des Frequenzumrichters nicht schreibbar.

Dieser Parameter ist nur schreibbar in der Einstellung *FT-Runmode* **1399** = „0 - Stop“.

I_{FUN}, U_{FUN}, P_{FUN}: Nennwerte des Frequenzumrichters, ü: Überlastfähigkeit des Frequenzumrichters

Hinweis:
In der Bedieneinheit KP500 werden Parameternummern > 999 in der führenden Stelle hexadezimal dargestellt (999, A00 ... B54 ... C66 ...).

9.1 Istwertmenü (VAL)

Funktionentabelle				
Nr.	**Beschreibung**	**Einheit**	**Anzeigebereich**	**Kapitel**
1356	FT-Istwerte Funktion	-	X01:.... .. 01:... ..bis X32:!!!! !! 32:!!!! !!	7.1
1357	FT-Istwerte Ausgangspuffer	-	.... bis !!!! !!!! !!!! !!!!	7.1
1358	FT-Istwerte Eingangspuffer	-	.... bis !!!! !!!! !!!! !!!!	7.1
1400	FT-Istwert Frequenz aus P.1379	Hz	0,00 ... 999,99	7.2
1401	FT-Istwert Strom aus P.1380	A	0,0 ... I_{max}	7.2
1402	FT-Istwert Prozent aus P.1381	%	-200 ... 200	7.2
1403	FT-Istwert Spannung eff. aus P.1382	V	0,0 ... U_{FUN}	7.2
1404	FT-Istwert Spannung Sp. aus P.1382	V	0,0 ... U_{FUN}	7.2
1405	FT-Istwert Allgemein aus P.1383	-	-32767 ... 32767	7.2
1406	FT-Istwert Ausg. Frequenz 250x	Hz	-999,99 ... 999,99	7.2
1407	FT-Istwert Ausg. Strom 251x	A	-I_{max} ... I_{max}	7.2
1408	FT-Istwert Ausg. Prozent 252x	%	-200 ... 200	7.2
1409	FT-Istwert Ausg. Spg. eff. 253x	V	0,0 ... U_{FUN}	7.2
1410	FT-Istwert Ausg. Spg. Sp. 253x	V	0,0 ... U_{FUN}	7.2
1411	FT-Istwert Ausg. Allgemein 255x	-	-32767 ... 32767	7.2
1412	FT-Istwert Merker 256x	%	-327,67 ... 327,67	7.2

9.2 Parametermenü (PARA)

Funktionentabelle					
Nr.	**Beschreibung**	**Einheit**	**Einstellbereich**	**Werkseinstellung**	**Kapitel**
1341	FT-Schreibindex (FT-Tabelleneintrag)	-	0 ... 65	1	3.1.1
1342	FT-Leseindex (FT-Tabelleneintrag)	-	0 ... 65	1	3.1.1

Funktionentabelle					
Nr.	**Beschreibung**	**Einheit**	**Einstellbereich**	**Werkseinstellung**	**Kapitel**
1343	FT-Anweisung	-	Auswahl	0 - Aus (letzter Tabelleneintrag)	3.5
1344	FT-Eingang 1	-	Auswahl	7 - FALSE	3.6
1345	FT-Eingang 2	-	Auswahl	7 - FALSE	3.6
1346	FT-Eingang 3	-	Auswahl	7 - FALSE	3.6
1347	FT-Eingang 4	-	Auswahl	7 - FALSE	3.6
1348	FT-Parameter 1	Abhängig von Anweisung	0 ... 65535	10	4.2, 5.1
1349	FT-Parameter 2		0 ... 65535	10	4.2, 5.1
1350	FT-Ziel Ausgang 1	-	Auswahl	0 - Ausg. nicht global verwendbar	3.7.2
1351	FT-Ziel Ausgang 2	-	Auswahl	0 - Ausg. nicht global verwendbar	3.7.2
1352	FT-Kommentar	-	16 Zeichen	-	3.4
Funktionentabelle Eingangspuffer					
1360	FT-Schreibindex (FT-Eingangspuffer)	-	0 ... 33	1	3.1.2
1361	FT-Leseindex (FT-Eingangspuffer)	-	0 ... 33	1	3.1.2
1362	FT-Eingangspuffer	-	Auswahl	7 - Aus	3.1.2
Funktionentabelle Eingangspuffer analog					
1377	FT-Schreibindex (FT-Eing. analog)	-	0 ... 9	1	3.1.3
1378	FT-Leseindex (FT-Eing. analog)	-	0 ... 9	1	3.1.3
1379	FT-Eingangspuffer Frequenz	-	Auswahl	9 - Null	2.6
1380	FT-Eingangspuffer Strom	-	Auswahl	9 - Null	2.6
1381	FT-Eingangspuffer Prozent	-	Auswahl	9 - Null	2.6
1382	FT-Eingangspuffer Spannung	-	Auswahl	9 - Null	2.6
1383	FT-Eing.puffer allg. Quelle	-	0 ... 2147483647	9	2.6
1384	Zaehler allg. Quelle Eing. 1383	%	-327,68 ... 327,67	100,00	2.6
1385	Nenner allg. Quelle Eing. 1383	%	0,01 ... 327,67	100,00	2.6
1386	Zaehler allg. Quelle Ausg. 2551	%	-327,68 ... 327,67	100,00	2.6
1387	Nenner allg. Quelle Ausg. 2551	%	0,01 ... 327,67	100,00	2.6
1388	FT-Festwert Frequenz	Hz	-999,99 ... 999,99	50,00	2.6
1389	FT-Festwert Strom[1]	A	$-I_{max}$ ... I_{max}	I_{Nenn}	2.6
1390	FT-Festwert Prozent	%	-327,67 ... 327,67	100,00	2.6
1391	FT-Festwert Spannung	V	-1000,0 ... 1000,0	565,7	2.6
1392	FT-Festwert Position	units	-2147483647 ... 2147483647	65536	2.6
1393	FT-Festwert Geschw. Tab.Pos.	u/s	-2147483647 ... 2147483647	163840	2.6

[1] Einstellbereich und Werkseinstellung abhängig vom Gerätetyp

Funktionentabelle					
Nr.	**Beschreibung**	**Einheit**	**Einstellbereich**	**Werksein-stellung**	**Kapitel**
1394	FT-Festwert Rampe Tab.Pos.	u/s^2	1 ... 2147483647	327680	2.6
1395	FT-Festwert allgemein	-	-32767 ... 32767	0	2.6
1396	Zaehler Festwert all-gemein 1395	%	-327,68 ... 327,67	100	2.6
1397	Nenner Festwert all-gemein 1395	%	0,01 ... 327,67	100	2.6
Funktionentabelle					
1399	FT-RunMode	-	Auswahl	0 - Stop	3.3

10 Anhang

10.1 Maske: Diagramm für digitale Anweisungen

FT-Eingangspuffer **1362**	Index 1	Index 2	Index 3	Index 4	Index 5	Index 6	Index 7	Index 8	Index 9	Index 10	Index 11	Index 12	Index 13	Index 14	Index 15	Index 16
Quelle:	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Werkseinstellung:	70 - FU-Freigabe	71 - S2IND	72 - S3IND	73 - S4IND	74 - S5IND	75 - S6IND	76 - MFI1D	7 - Aus	7 - Aus	7 - Aus	160 - Bereitmeldung	161 - Laufmeldung	162 - Stoermeldung	163 - Frequenzsollwert erreicht	7 - Aus	7 - Aus
Geänderte Einstellung:																

FT-Ausgangspuffer	Index 1	Index 2	Index 3	Index 4	Index 5	Index 6	Index 7	Index 8	Index 9	Index 10	Index 11	Index 12	Index 13	Index 14	Index 15	Index 16
Quelle:	2401	2402	2403	2404	2405	2406	2407	2408	2409	2410	2411	2412	2413	2414	2415	2416
Digitaler Ausgang:																

10.2 Maske: Funktionen Einstellungen

		1	2	3	4	5	6	7	8
FT-Anweisung	1343								
FT-Eingang 1	1344								
FT-Eingang 2	1345								
FT-Eingang 3	1346								
FT-Eingang 4	1347								
FT-Parameter 1	1348								
FT-Parameter 2	1349								
FT-Ziel Ausgang 1	1350								
FT-Ziel Ausgang 2	1351								
FT-Kommentar	1352								

		9	10	11	12	13	14	15	16
FT-Anweisung	1343								
FT-Eingang 1	1344								
FT-Eingang 2	1345								
FT-Eingang 3	1346								
FT-Eingang 4	1347								
FT-Parameter 1	1348								
FT-Parameter 2	1349								
FT-Ziel Ausgang 1	1350								
FT-Ziel Ausgang 2	1351								
FT-Kommentar	1352								

		17	18	19	20	21	22	23	24
FT-Anweisung	1343								
FT-Eingang 1	1344								
FT-Eingang 2	1345								
FT-Eingang 3	1346								
FT-Eingang 4	1347								
FT-Parameter 1	1348								
FT-Parameter 2	1349								
FT-Ziel Ausgang 1	1350								
FT-Ziel Ausgang 2	1351								
FT-Kommentar	1352								

		25	26	27	28	29	30	31	32
FT-Anweisung	1343								
FT-Eingang 1	1344								
FT-Eingang 2	1345								
FT-Eingang 3	1346								
FT-Eingang 4	1347								
FT-Parameter 1	1348								
FT-Parameter 2	1349								
FT-Ziel Ausgang 1	1350								
FT-Ziel Ausgang 2	1351								
FT-Kommentar	1352								

Index

A

Addition 106
  Long 106
Analog-Hysterese 98
Analog-Multiplexer 126
AND-Verknüpfung 58
Anweisungen
  Übersicht 30
Ausgänge 39
Ausgangspuffer 49
  analog 17
  digital 16
Ausgangssignale 159
Auslösen eines Fehlers 87
Automatikmodus 142

B

Begrenzer
  Konstante 136
  Variable 137
Beispiele
  Parametrierung Logikplan 158
  Run/Stop 29
  Signalquelle für Digitalausgang 52
  Verknüpfung
    Anweisungsausgang mit Gerätefunktion 51
    Anweisungseingang mit Signal 46
    Digitaleingänge des Gerätes 154
    Eingang mit Ausgang 49
    von Anweisungen 48, 154
Betrag
  dreier orthogonaler Komponenten 113
  zweier orthogonaler Komponenten 112
Betragsfunktion 115
Bit-Funktionen für analoge Eingangswerte 145
  Bit AND/NAND 146
  Bit arithmetischer Shift rechts 150
  Bit NOT 146
  Bit OR/NOR 147
  Bit Rollen rechts 151
  Bit Shift links 150
  Bit Shift rechts 149
  Bit XOR/XNOR 148
  Ein Bit ausgeben 151
  Vier Bits zu einem Wort vereinigen 152
  Zwei Bits zu einem Wort hinzufügen 153

D

Datensatzumschaltung 87
D-Flip-Flop
  Master 69
  Superior 68
Differentiator 114
Digitalausgang steuern 52
Digitaler Multiplexer (Datensatznummer) 86
Division
  Konstante/Variable 111
  Variable/Konstante 110
  Variablen 109

E

Ein Bit ausgeben 151
Eingänge 38
  Analog 39
  Digital 38
Eingangspuffer 45
  analog 17
  digital 16
Einzelfahrauftrag 141
Entpreller 89

F

Fahrsatz
  fortsetzen 143
  unterbrechen 143
  wiederaufnehmen 144
Fehlermeldungen 164
Fenster-Komparator
  Konstante-Variable 100
  Variablen 99
Filter
  PT1-Glied 123
  Spike-Filter 125
Flankenverzögerung
  Master
    nicht retriggerbar 77
    retriggerbar 74
  Superior
    nicht retriggerbar 75
    retriggerbar 73
Frequenz-Parameter
  lesen 134
  schreiben 129
FT-Eingänge 42
FT-Parameter 55, 93
  Flankenverzögerung 56
  Monoflop 56
  Sprungfunktion 56
  Tabellarische Übersicht
    digital 57
  Takterzeuger 56
FT-Ziel Ausgang 44, 49
Funktionentabelle
  Run/Stop 28

G

Globale Quellen 49

I

Inbetriebnahme 21
Integrator 114
Istwert 159
  analog 161
  digital 159

K
Kehrwert 111
Kommentarfeld 30
Komparator
Fahrsätze..... 96
Fenster-Komparator
Konstante-Variable 100
Variablen..... 99
Konstante-Variable 95
Positionen..... 97
L
Leseindex
Analoger Eingangspuffer 23
Digitaler Eingangspuffer..... 22
FT-Anweisungen..... 21
Long-Parameter
lesen 136
schreiben..... 132
M
Master..... 54
Mathematische Funktionen 105
Min/Max 102
für Positionen im Zeitfenster..... 104
für Positionswerte..... 103
im Zeitfenster..... 103
Mittelwert
über Zeit 124
Mittelwert-Funktion 112
Modulo..... 117
Monoflop
Master
nicht retriggerbar 82
retriggerbar 79
Superior
nicht retriggerbar 81
retriggerbar 78
Multiplexer
analog..... 126
digital..... 86
Positionswerte..... 127
Multiplikation 107
Long*Prozent..... 109
Long-Ergebnis..... 107
mit Bruch..... 108
und Division..... 111
MUX für Positionswerte..... 127
N
NOP 90
O
OR-Verknüpfung 59
P
Parameterliste..... 172
Parameterzugriff
Frequenz
lesen..... 134
schreiben 129
Long
lesen..... 136
schreiben 132
Position
lesen.....135
schreiben 132
Prozent
lesen.....135
schreiben 131
Spannung(eff.)
lesen.....134
schreiben 130
Spannung(Spitze)
lesen.....135
schreiben 131
Strom
lesen.....134
schreiben 130
Wort
lesen.....136
schreiben 133
PD(T1)-Regler..... 120
PID(T1)-Regler
Tn in Millisekunden.....120
Tn in Sekunden.....121
PI-Regler
Tn in Millisekunden.....119
Tn in Sekunden.....119
Positionierfunktionen 140
Fahrsatz
fortsetzen.....143
unterbrechen.....143
wiederaufnehmen 144
Start Referenzfahrt.....144
Starte Fahrsatz
als Einzelfahrauftrag.....141
im Automatikmodus 142
Positions-Parameter
lesen.....135
schreiben 132
Potenzieren 116
P-Regler 118
Prozent-Parameter
lesen.....135
schreiben 131
PT1-Glied 123
Q
Quadratwurzel 116
Quadrieren 116
Quittieren eines Fehlers..... 89
R
Rampenbegrenzung 124
RS-Flip-Flop
Master..... 64
Superior 62
Run/Stop..... 28
S
Schaltzeitpunkt 70
Schreibindex
Analoger Eingangspuffer..... 23

Digitaler Eingangspuffer 22
FT-Anweisungen 21
Sicherheitshinweise 2
Signalquellen
analog 15
digital 13
für analogen Ausgang 162
für digitalen Ausgang 161
für Gerätefunktion 163
Spannungs-Parameter
lesen (eff.) 134
lesen (Spitze) 135
schreiben (eff.) 130
schreiben (Spitze) 131
Spike-Filter 125
Sprungfunktion 90
für Schleifen 91
Sprungziel
Zeitliches Verhalten 56
Start Referenzfahrt 144
Starte Fahrsatz
als Einzelfahrauftrag 141
im Automatikmodus 142
Statemachine 165
Stoppuhr mit analogem Ausgang 139
Strom-Parameter
lesen 134
schreiben 130
Superior 54
Systembeschreibung 10
T
Takterzeuger
Master 84
Superior 83
Timer-Funktionen 78
Toggle-Flip-Flop
Master 66
Superior 65
Transport und Lagerung 3
U
Umschalter für Positionswerte ... 128
Up/Down-Counter mit analogem Ausgang 138
V
Verknüpfungen
Anweisungen untereinander (FT-Eingänge) 48
Ausgangspuffer und Digitalausgang 52
Ausgangspuffer und Geräte-Funktion .. 50
Ein- und Ausgänge von FT-Anweisungen 42
FT-Ausgangspuffer 49
FT-Eingangspuffer und FT-Eingänge ... 45
Vier Bits zu einem Wort vereinigen 152
VTable 25
W
Wort-Parameter
lesen 136
schreiben 133
Wurzel(x) 116
X
X^2 116
X^3 116
XOR 1 || 3-Verknüpfung 61
XOR 1-Verknüpfung 60
Z
Zähler 138, 139
Zeit-Mittelwert 124
Zwei Bits zu einem Wort hinzufügen 153